

Eläinlääketieteen liseniaatin tutkielma

Päiväkotien pintahygieniakartoitus Pirtevan alueella vuonna 2014

ELK Riikka Lehtonen

Helsingin yliopisto

Eläinlääketieteellinen tiedekunta

Elintarvikehygienian ja ympäristöterveyden osasto

Ympäristöterveyden valvonnan oppiaine

Kevät 2019

Tiedekunta - Fakultet - Faculty Eläinlääketieteellinen tiedekunta		Osasto - Avdelning – Department Elintarvikehygienian ja ympäristöterveyden osasto
Tekijä - Författare - Author Riikka Lehtonen		
Työn nimi - Arbetets titel - Title Päiväkotien pintahygieniakartoitus Pirtevan alueella vuonna 2014		
Oppiaine - Läroämne - Subject Ympäristöterveydenhuollon valvonta		
Työn laji - Arbetets art – Level Lisensiaatintutkielma	Aika - Datum - Month and year Huhtikuu 2019	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 50
<p>Tiivistelmä - Referat – Abstract</p> <p>Päiväkodeissa hoidettavat lapset sairastavat noin kaksi kertaa enemmän kuin muilla tavoin hoidetut lapset. Päiväkodeissa taudit leviävät helposti lasten ollessa tiiviissä kontaktissa toisiinsa ison osan päivästä. Lasten sairastelusta aiheutuu kuluja usealle taholle, sillä taudit leviävät helposti lapsen perheenjäseniin ja päiväkotien henkilökuntaan aiheuttaen sairauspoissaoloja. Lasten vanhemmille ja vanhempien työnantajille koituu kuluja, kun vanhemmat joutuvat jäämään kotiin hoitamaan sairasta lasta. Varhaiskasvatuksen tavoitteena on muun muassa edistää lapsen terveyttä ja hyvinvointia.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida Pirkkalan ympäristöterveydenhuollon valvontayksikön eli Pirtevan valvonta-alueen päiväkotien pintojen puhtautta tutkimalla niiden bakteriologista kontaminaatioastetta ja sen avulla pohtia hygieniakäytäntöjen riittävyyttä päiväkodeissa. Tutkimuksella haluttiin myös selvittää päiväkotien henkilökunnan kokemuksia päiväkotien siisteydestä ja ilmanlaadusta.</p> <p>Tutkimus toteutettiin bakteriologisten pintahygienianäytteiden ja päiväkotien edustajille suunnattujen haastattelujen avulla 16 satunnaisessa päiväkodissa Pirtevan alueella. Tutkimuksen indikaattoreiksi valittiin kokonaispesäkeluku eli heterotrofisten bakteerien kokonaislukumäärä ja koliformiset bakteerit. Haastatteluissa kysyttiin muun muassa kokemuksia siivouksen riittävyydestä ja mahdollisista ongelmakohdista.</p> <p>Mikrobiologisten tulosten perusteella hygieniataso päiväkodeissa on riittävää. Ulosteperäistä kontaminaatiota löytyi vähän, 15 % näytteistä, mikä viittaa hygieniakäytäntöjen toimivan. Kokonaisbakteerinäytteissä suurimmassa osassa oli kasvua 1-100 pmy/10 cm² vastaten hyvää tai tyydyttävää tulosta. Tulokset ovat linjassa aiemmissa tutkimuksissa saatujen tulosten kanssa. Hygieniakäytäntöjen riittävyyttä pohdittiin haastattelujen vastausten valossa.</p>		
<p>Avainsanat - Nyckelord – Keywords</p> <p>Pintahygienia, hygieniatoimet, pintapuhtausnäyte, päiväkotit, lapset, sairastuvuus, koliformit, enterobakteerit, heterotrofit, kokonaispesäkeluku</p>		
<p>Säilytyspaikka - Förvaringställe - Where deposited</p> <p>HELDA – Helsingin yliopiston digitaalinen arkisto</p>		
<p>Työn johtaja (tiedekunnan professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) - Instruktor och ledare - Director and Supervisor(s)</p> <p>Työn johtaja: yliopistonlehtori Mari Nevas</p> <p>Työn ohjaajat: yliopistonlehtori Mari Nevas, ympäristöterveyspäällikkö Kirsi Sario</p>		

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	4
2 KIRJALLISUUSKATSAUS	6
2.1 Mikrobien leviäminen päiväkodeissa	6
2.2 Päivähoitokäytäntöjen vaikutus lasten sairastuvuuteen	7
2.3 Päivähoidon aiheuttaman sairastuvuuden taloudelliset vaikutukset	13
2.4 Hygieniakäytännöt, niihin vaikuttaminen ja niiden vaikutus sairastuvuuteen ...	14
2.5 Päiväkodeissa toteutettuja pintahygieniatutkimuksia.....	18
2.6 Bakteriologiset indikaattorit	19
2.7 Pintahygieniatutkimusmenetelmät	21
2.7.1 Perinteiset viljelymenetelmät	21
2.7.2 Pikamenetelmät	23
2.7.2.1 Luminometria	23
2.7.2.2 Valkuaisainetestit eli proteiinijäämätestit	25
3 TUTKIMUKSEN TAVOITE	26
4 AINEISTO JA MENETELMÄT	27
4.1 Mikrobiologinen näytteenotto	27
4.2 Haastattelut.....	31
5 TULOKSET.....	32
5.1 Mikrobiologiset tulokset	32
5.1.1 Kokonaispesäkeluku.....	35
5.1.2 Koliforminäytteet	36
5.2 Haastattelujen tulokset	36
6 POHDINTA	41
7 LÄHTEET	46

1 JOHDANTO

Suomessa oli päivähoidossa kodin ulkopuolella vuonna 2016 noin 244 000 lasta. Määrä vastaa lähes 70 %:a Suomen 1-6 -vuotiaista lapsista (THL 2017). Päiväkodeissa hoidettavien lasten on havaittu sairastavan noin kaksi kertaa enemmän kuin kotona hoidettavien lasten (STM 2005). Infektiot leviävät usein pisara- tai kosketustartuntoina, joita päiväkodeissa esiintyy lasten ja henkilökunnan välillä runsaasti. Kosketustartunta voi tapahtua suoraan ihmisestä toiseen tai kontaminoituneen pinnan kautta. Pysäköintitartunta leviää aivastelun ja yskimisen kautta ilman välityksellä. Päiväkodeissa lapset koskettelevat paljon erilaisia pintoja ja leluja, joiden kautta infektiot voivat päästä leviämään helposti lasten välillä.

Paitsi lapselle itselleen, aiheutuu sairastamisesta haittaa myös lapsen perheelle, päiväkotien työntekijöille ja yhteiskunnalle. Päiväkotilasten välityksellä infektiot tarttuvat myös helpommin muihin lapsiin, lasten perheisiin, päiväkotien työntekijöihin ja heidän perheenjäseniinsä. Perheille ja yhteiskunnalle aiheutuu kuluja, kun sairastuneen lapsen vanhemmat joutuvat olemaan pois töistä ollakseen lapsen kanssa kotona (STM 2005). Varhaiskasvatuslain (36/1973) mukaan päivähoito tulisi kuitenkin järjestää lasten terveyttä ja hyvinvointia edistävässä ympäristössä.

Päiväkotien toiminta on terveydensuojelulain (763/1994) mukaista ilmoituksenvaraista toimintaa, joissa ympäristöterveydenhuollon valvontayksiköt toteuttavat terveydensuojelulain tarkoittamaa suunnitelmallista valvontaa. Terveydensuojelulain (763/1994) mukaan elinympäristöön vaikuttava toiminta on suunniteltava ja järjestettävä terveyttä ylläpitäen ja edistäen, ja elinympäristöön vaikuttavaa toimintaa on harjoitettava siten, että terveyshaittojen syntyminen mahdollisuuksien mukaan estyy. Terveydensuojelulain (763/1994) tarkoitus on väestön ja yksilön terveyden ylläpitäminen ja edistäminen sekä sellaisten elinympäristössä esiintyvien tekijöiden ennaltaehkäisy, vähentäminen ja poistaminen, jotka aiheuttavat terveyshaittaa.

Kuntien vuosittaiset ympäristöterveydenhuollon valvontasuunnitelmat laaditaan sosiaali- ja terveystieteiden lupa- ja valvontaviraston eli Valviran julkaiseman valtakunnallisen terveydensuojelun valvontaohjelman pohjalta (Valvira 2017).

Valvontaohjelmallaan Valvira ohjaa terveydensuojelulain ja -säännösten toimeenpanoa ja valvontaa. Terveydensuojelun yleisestä suunnittelusta ja ylimmästä valvonnasta vastaa sosiaali- ja terveysministeriö.

Päiväkodeissa yleisten infektioiden leviämismekanismien ja terveydensuojelun näkökulmasta on kiintoisaa ja tarpeellista tutkia ja arvioida, onko hygieniataso päiväkodeissa pintahygienisessä mielessä riittävää, sekä pohtia miten päiväkotien hygieniakäytännöt mahdollisesti vaikuttavat pintapuhtauteen. Pirteva eli Pirkkalan ympäristöterveydenhuollon valvontayksikkö halusi vuonna 2014 tutkia ja arvioida alueensa päiväkotien pintahygienian tasoa näistä näkökulmista sekä suhteessa sen hetkisiin puhtaanapitoresursseihin.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS

2.1 Mikrobien leviäminen päiväkodeissa

Päivähoidossa olevat lapset sairastuvat tartuntatauteihin useammin ja nuorempina, kuin muilla tavoin hoidetut lapset (Allen-Williams 1945, Wald ym. 1991, Louhiala ym. 1995, Bradley 2001, Lu ym. 2004, Zutavern ym. 2007, Enserink ym. 2014). Tämä on huomattu jo toisen maailmansodan aikaan, kun päiväkodit yleistyivät (Allen-Williams 1945). Päiväkodit ovat otollinen paikka erilaisten infektioiden leviämiseen, sillä niissä lapset ovat pitkiä aikoja tiiviissä kontaktissa keskenään ja maistelevat ja koskettelevat runsaasti erilaisia leluja ja pintoja, mutta eivät vielä osaa huolehtia hygieniastaan yhtä taitavasti kuin aikuiset, eivätkä ole vastustuskyvyltään yhtä kehittyneitä (Sennerstam 1997, Bradley 2001, Brady 2005). Lasten nuoren iän, lasten suuren määrän hoitoryhmissä, ikäjaottelun, sairaiden lasten tuonnin päiväkotiin ja päiväkodissa aloittamisen on todettu lisäävän lasten sairastuvuutta (Bell ym. 1989, Sennerstam 1997, Bradley 2003, Zutavern ym. 2007). Erityisesti 1,5-2 -vuotiailla ja sitä nuoremmilla päiväkodeissa hoidettavilla lapsilla on todettu olevan suurempi riski sairastua lasten yleisiin tartuntatauteihin kuin kotona hoidettavilla lapsilla (Wald ym. 1991, Möttönen ja Uhari 1992, Bradley 2001, Lu ym. 2004).

Tyypillisiä mikrobivaroja päiväkodeissa ovat ihmiset, lelut, ovien, hanojen ja jääkaappien kahvat, wc-tilat, vaipanvaihtopisteet, pöytäpinnat ja askartelutarvikkeet (Butz ym. 1993, Harkavy 2002, Li ym. 2014a). Tavallisia infektioreittejä ihmisestä ihmiseen ovat hengitystiet, virtsa- ja sukuelimet, ruuansulatuskanava, veri, limakalvot ja iho. Ehjä terve iho suojaa infektioilta tehokkaasti, mutta lapsilla usein esiintyvien ihohaavojen ja -ruhjeiden kautta infektiot voivat päästä leviämään helpommin. Mikrobien yleisimmät tartuntareitit päiväkodeissa ovat feko-oraalinen eli ulosteesta käsien välityksellä suuhun tapahtuva tartuntareitti, pisaratartunta, ilman välityksellä tapahtuva tartunta, ihmisten välinen suora iho- tai limakalvokontakti ja ihokontakti saastuneeseen esineeseen (Harkavy 2002, Brady 2005).

Tyypillisiä feko-oraalista reittiä tarttuvia mikrobeja ovat rotavirus, entero-, kaliki- ja adenovirukset, kampylobakteerit, *Escherichia coli* ja *Salmonella*. Ilmavälitteisesti ja pisaratartuntana leviävät tyypillisesti influenssavirukset, adenovirus, RS-virus ja

rhinovirus. Suoran ihokontaktin kautta tarttuvat tyypillisesti *Staphylococcus aureus* -bakteeri, hepatiitti-b -virus ja täit (Brady 2005).

Infektion syntyminen vaatii tartuntaketjun, johon kuuluu aiheuttajamikrobin olemassaolo sopivassa mikrobivarannossa, sopiva leviämisreitti ja -tapa, infektioportti ja infektiolle altis kohdehenkilö. Ketjun katkaiseminen mistä tahansa kohdasta katkaisee infektion syntymisen (Harkavy 2002). Lapset sairastuvat aikuisia herkemmin, koska heidän immuunipuolustuksensa ei ole yhtä kehittynyt. Immuunipuolustusta voivat heikentää taustalla olevat sairaudet ja eräät pitkäaikaislääkitykset, kuten kortisonilääkitys, kemoterapia ja toistuvat antibioottikuurit. Infektioita ehkäistään rokotuksilla ja niiden kautta muodostuvalla laumaimmuneetilla sekä jatkuvasti ylläpidettävillä hygieniakäytännöillä (Harkavy 2002). Infektioita kuitenkin esiintyy edelleen ja syyksi epäillään sitoutumisen puutetta hoitoympäristöjen hygieniatason ylläpitoon (Harkavy 2002). Hyvä käsihygienia on yksi tärkeimmistä sairastuvuuden ja siihen liittyvien poissaolojen vähentämiseen vaikuttava seikka (Roberts 2000a, Roberts 2000b, Harkavy 2002, Bloomfield ym. 2007).

Lasten tyypillisimpiä tartuntatauteja päiväkodeissa ovat hengitystieinfektiot, maha-suolikanavan infektiot, joiden yleisimpinä oireina ripuli ja oksentelu, korvatulehdus, vesirokko, silmätulehdus, rokkoihottuma (eksanteema) ja märkärupi (Wald ym. 1991, Jarman ja Kohlenberg 1991, Enserink 2013)

2.2 Päivähoitokäytäntöjen vaikutus lasten sairastuvuuteen

Lasten päivähoidon ja kohonneen sairastuvuuden yhteys on havaittu jo vuosikymmeniä sitten (Allen-Williams 1945, Strangert 1976, Bell ym. 1989, Jarman ja Kohlenberg 1991, Wald ym. 1991, Möttönen ja Uhari 1992, Lu ym. 2004). Kaikilla päiväkodeissa hoidettavilla lapsilla on havaittu olevan suurempi riski sairastua hengitystieinfektioihin ja mahatautiin kuin kotona hoidettavilla lapsilla (Wald ym. 1991, Lu 2004). Korkein sairastuvuus on näyttänyt painottuvan päiväkotien nuorimpiin lapsiin (Wald ym. 1991, Louhiala ym. 1995, Bradley 2001, Lu ym. 2004, Enserink ym. 2013).

Waldin ym. (1991) kolmevuotisessa yhdysvaltalaisessa seurantatutkimuksessa 80-luvun puolivälissä havaittiin, että kolmen vuoden ikään mennessä päiväkodeissa ja perhepäivähoidossa hoidettavat lapset sairastivat hengitystietulehduksia ja mahatauteja

joka vuosi merkittävästi useammin kuin kotona hoidetut lapset. Sairastuvuus näihin infektioihin oli kaikissa hoitomuodoissa korkeimmillaan kaksivuotiaana. Tutkimuksen perhepäivähoitoryhmien koko oli 2-6 lasta ja päiväkotiryhmien koko vähintään seitsemän lasta. Päiväkotilapset sairastivat keskimäärin 6,5-8,5 kertaa vuodessa kahden vuoden ikään mennessä, kun taas kotona hoidetut lapset sairastivat keskimäärin vain 4,5-5,6 kertaa vuodessa samaan ikään mennessä. Erot lasten sairastuvuuksissa eri hoitomuotojen välillä tasoittuivat kolmen vuoden iässä. Alle kaksivuotiailla päivähoidossa olo lisäsi merkittävästi riskiä sairastua huomattavan usein, yli kuusi kertaa vuodessa, verrattuna kotona hoidettuihin lapsiin. Yli kaksivuotiailla lapsilla ei enää ollut eri hoitomuotojen välillä merkittävää eroa yli kuuden vuotuisen sairausjakson esiintymisessä (Wald ym. 1991).

Sairastuvuuserojen tasoittumisen pääasialliseksi syyksi todettiin, että paljon sairastavien päiväkotilasten sairastuvuus laski merkittävästi ensimmäisestä ikävuodesta kolmanteen ikävuoteen mennessä tutkimuksen aikana (Wald ym. 1991). Vastaavaa on raportoinut niin ikään Yhdysvalloissa Bradley (2001). Päiväkotilapset sairastavat kotona hoidettuihin lapsiin verrattuna enemmän kahden vuoden ikään mennessä, mutta kolmen vuoden ikään mennessä sairastuvuuserot tasaantuvat (Bradley 2001). Hänen tutkimuksessaan ensimmäisen päiväkotivuoden aikana sairastuvuuteen arveltiin vaikuttavan päiväkodissa vietetty aika ja lasten määrä hoitoryhmässä (Bradley 2001).

Edelleen, Lun ym. (2004) yhdysvaltalais tutkimuksessa päiväkotilasten kesken alle 1,5-vuotiailla havaittiin muita korkeampi riski sairastua ripuliin ja ylähengitystieinfektioihin. Iän karttuessa riski sairastua pieneni huomattavasti ja 1,5-3-vuotiaiden sekä 3-5-vuotiaiden ryhmissä riski ei ollut enää merkittävästi kohonnut verrattuna kotona hoidettaviin lapsiin (Lu ym. 2004).

Bellin ym. 1989 mukaan riski ruuansulatuskanavan tulehduksille oli kohonnut, jos hoitopaikassa oli alle vuoden ikäisiä lapsia, hoitopaikkaan sallittiin tuotavan lapsia, joilla ilmeni oksentelua tai ripulia ja jos hoitopaikkaan sai tuoda omia eväitä. Päiväkotilapsilla oli 4,5 -kertainen riski tarvita infektioiden takia sairaalahoitoa verrattuna muissa hoitomuodoissa hoidettuihin lapsiin, joskin sairaalahoidon tarpeen yleisin syy oli tärykalvoputkien asentaminen toistuvien korvatulehdusten vuoksi. Suurin riskitekijä sairaalahoidon tarpeen esiintyvyydelle oli se, hoidettiinko heitä päiväkodissa vai jossain muualla. Lapsen ikä ei tässä tutkimuksessa vaikuttanut sairaalahoidon tarpeeseen (Bell ym. 1989).

Barros (1999) tosin arvioi katsausartikkelissaan, että Bellin ym. (1989) tutkimuksessa ei löydetty perhepäivähoidosta merkittävää riskiä sairastumiselle minkään sairauden osalta ja päiväkotihoidon osaltakin vain keskikorvantulehduksen osalta. Monimuuttuja-analyysin perusteella infektioiden esiintyvyyteen yleisesti vaikuttavia ennustavia muuttujia olivat myös muun muassa lapsen ikä (kuukausina), aiempi rintaruokinta, talouden keskitulot, lasten lukumäärä hoitotiloissa, erillisen vaipanvaihto- ja pottahuoneen puuttuminen hoitopaikassa sekä se, huolehtiko hoitopaikan ruokatarjoiluista hoitopaikka itse vai jokin muu tahon (Bell ym. 1989).

Hollannissa Enserink ym. (2013) päätyivät vuonna 2013 kaksivuotisessa tutkimuksessaan alle kaksivuotiaiden päiväkotilasten noin kaksinkertaiseen riskiin sairastua ylähengitystieinfektioon ja mahatautiin verrattuna 2-4-vuotiaisiin päiväkotilapsiin. Tuloksiin saattoi vaikuttaa se, että tutkimuksen päiväkodeista 34 % kertoi, ettei lasten käsiä välttämättä pestä ennen jokaista ruokailua, 15 % kertoi ettei lasten käsiä välttämättä pestä aina wc-käynnin jälkeen ja 17 % ettei päiväkodissa joka päivä pestä wc:itä tai keittiötä, vaikka kirjallisen ohjeistuksen mukaan niin olisi kuulunut tehdä. Päiväkodeista 42 %:lla ei ollut erillistä vaipanvaihtopistettä, eikä päiväkotien virallisiin ohjeisiin aina kuulunut flunssaisten tai mahatautisten lasten päiväkotiin saapumisen kieltäminen, vaikka odotettavissa olisi tämän myötä ollut epidemia (Enserink 2013).

Vuotta myöhemmin valmistuneessa tutkimuksessa, jossa Enserink ym. (2014) arvioivat mahatautien ja hengitystieinfektioiden sairastamisesta aiheutuvia yhteiskunnallisia kuluja Hollannissa, he havaitsivat edellistä tutkimustaan maltillisempia sairastuvuuslukuja. Tutkimuksen mukaan 0-4 vuotiailla hollantilaisilla päiväkotilapsilla on keskimäärin 1,4 -kertainen riski sairastua mahatautiin ja influenssatyyppiseen oireiluun verrattuna kotona hoidettaviin lapsiin (Enserink 2014).

Suomessa on selvitetty 1-7 vuotiaiden lasten sairastelua vanhemmille suunnatun kyselytutkimuksen avulla 90-luvun puolivälissä (Louhiala ym. 1995). Tulokset olivat linjassa aiemmin muualla tehtyjen tutkimusten kanssa; päiväkotihoido lisää riskiä tyypillisille lasten infektioille, kuten flunssalle ja keskikorvantulehdukselle. Infektiot ovat pääosin lieviä ja itsestään rajoittuvia, mutta myös vakavampia infektioita, kuten korvapatkien asentamisen vaativia välikorvainfektioita ja keuhkokuumeita on todettu esiintyvän jonkin verran enemmän päiväkodeissa hoidettavilla lapsilla (Louhiala ym. 1995). Louhiala ym. (1995) havaitsivat kuten Bell ym. (1989), että infektioiden

esiintyvyys ei näyttänyt riippuvan siitä, kuinka paljon aikaa lapsi viettää päiväkodissa, vaan merkittävämpää oli lasten lukumäärä hoitoryhmässä.

Lapsen päivähoidon aloittamisien on arveltu vaikuttavan vakavampien hengitystieinfektioiden esiintymiseen. Laajassa tanskalaistutkimuksessa reilut kymmenen vuotta sitten havaittiin, että mitä nuorempana lapsi aloittaa päiväkodissa, sitä suurempi riski hänellä on sairastua vakavaan, sairaalahoitoa vaativaan hengitystietulehdukseen (Kamper-Jørgensen ym. 2006). Alle yksivuotiailla lapsilla riski sairastua vakavaan hengitystieinfektioon puolen vuoden sisällä päiväkotihoidon aloittamisesta oli 69 % korkeampi kuin kotona hoidettavilla lapsilla. Vastaava riski 1-2-vuotiailla päiväkodin aloittavilla lapsilla oli 47 % korkeampi, 2-3-vuotiailla 41 % korkeampi ja yli kolmevuotiailla 8 % korkeampi. Vuoden kuluttua päivähoidon aloittamisesta riski sairastua vakavaan hengitystietulehdukseen oli laskenut samalle tasolle kuin kotona hoidettavilla lapsilla (Kamper-Jørgensen ym. 2006). Kamper-Jørgensenin johdolla tanskalaisryhmä tutki tilastollisin menetelmin sairaalahoidon tarpeen riskiä myös maha-suolikanavan tulehduksien osalta, mutta ei löytänyt vastaavaa yhteyttä, kuin hengitystieinfektioiden kohdalla. Näin ollen tämän tutkimuksen perusteella nuorena aloitettu päivähoito ei lisää sairaalahoitoa vaativan maha-suolikanavan tulehduksen saamisen riskiä (Kamper-Jørgensen ym. 2008).

Lasten iän lisäksi hoitoryhmän koon ja koostumuksen on todettu vaikuttavan sairastuvuuteen (Strangert 1976, Bell ym. 1989, Sennerstam 1997, Bradley 2003). Joidenkin tutkimusten mukaan ryhmäkoko on jopa merkittävin sairastumisen riskitekijä (Bell ym. 1989, Louhiala ym. 1995). Yhdysvalloissa Bell ym. (1989) vertailivat eri päivähoitomuotojen vaikutusta alle kolmevuotiaiden lasten sairastuvuuteen ja havaitsivat saman kuin Louhiala ym. kyselytutkimuksessaan (1995), että merkittävin sairastuvuuteen vaikuttava riskitekijä oli lasten lukumäärä hoitotiloissa.

Ryhmäkoon kasvu kuuteen lapseen saakka on näyttänyt lisäävän lasten sairastuvuutta (Strangert 1976, Bradley 2003). Strangert tutki Ruotsissa 70-luvulla lasten sairastuvuutta eri hoitomuotojen välillä. Hän havaitsi, että lasten sairastuvuus hengitystietulehduksiin nousee perhepäivähoidossa ja päiväkodissa kotona hoidettuihin lapsiin verrattuna ja teki tuolloin johtopäätöksen, että sairastuvuus nousee lapsilukumäärän noustessa (Strangert 1976). Strangertin tutkimuksessa ei kuitenkaan otettu kantaa yhdessä hoidettavien lasten keskinäisiin perhesuhteisiin tai siihen seikkaan, että päiväkodissa lapset ovat tekemisissä useiden perheen ulkopuolisten lasten

kanssa ja altistuvat näin suuremmalle määrälle erilaisia mikrobeja. Strangert katsoi, että hoitoryhmän koon suurenemisella yli 4-6 lapseen ei enää ollut sairastumisriskiä lisäävää vaikutusta.

Bradley (2003) raportoi niin ikään Yhdysvalloissa päiväkodin ryhmäkoon vaikuttavan sairastumiseen. Myös tässä tutkimuksessa, kuten Strangertin (1976) tutkimuksessa 70-luvun Ruotsista, sairastuvuuden kannalta ratkaiseva ryhmäkokoo asettui kuuden lapsen tienoille. Ylempien hengitystieinfektioiden, mahatautien ja korvatulehdusten esiintyvyyden on havaittu olevan 3-4,5 vuotiailla päiväkotilapsilla korkeampi kuin kotona hoidettavilla lapsilla silloin, kun hoitopaikassa on kuusi lasta tai enemmän. Bradleyn raportoima havainto tehtiin Yhdysvalloissa vuonna 1991 syntyneitä lapsia koskevassa kohorttitutkimuksessa 1990-luvun alkupuolella. Hengitystieinfektioon sairastumisen havaittiin tutkimuksen päiväkotilapsilla olevan 2,2 kertaa todennäköisempää kuin kotona hoidettavilla lapsilla, korvatulehdukseen sairastuminen 1,6 kertaa todennäköisempää ja mahatautiin sairastuminen 1,4 kertaa todennäköisempää (Bradley 2003).

Joissain tapauksissa päiväkotihoidon on arveltu toisaalta myös suojaavan lasta sairastumiselta (Sennerstam 1997, Ball ym. 2002, Bradley 2003, Zutavern ym. 2007). Sennerstam on todennut päiväkotilapsilla esiintyvän vähemmän sairauspoissaoloja, kun he ovat sisarusryhmissä eikä ikäryhmittäin eroteltuina. Syyksi hän arveli tautien heikompaa leviämistä ryhmän eri-ikäisten lasten erilaisten leikkityyliin takia; pienempien lasten lelut, jotka usein joutuvat lasten suuhun, ja leikit, eivät sekoitu niin usein isompien lasten leikkeihin, jolloin mikrobien leviäminen lapsesta toiseen on hitaampaa kuin saman ikäisten lasten ryhmissä (Sennerstam 1997).

Ball ym. (2002) Yhdysvalloissa havaitsivat, että vaikka päiväkodeissa hoidetut lapset sairastivat kolmen vuoden ikään mennessä enemmän flunssia kuin kotona ja perhepäivähoidossa hoidetut lapset, suojasivat sairastelut heitä myöhemmin 6-11 vuotiaana sairastumiselta verrattuna kotona hoidettuihin lapsiin. Erot olivat kuitenkin tasoittuneet 13 ikävuoteen mennessä, jolloin lapset sairastelivat taas yhtä paljon (Ball ym. 2002).

Saksassa Zutavernin ym. (2007) tutkimuksessa päiväkodissa pienestä pitäen hoidetut lapset sairastivat hieman vähemmän 4-6-vuotiaana, kuin muilla tavoin hoidetut lapset. Kuten monissa muissa tutkimuksissa (Wald ym. 1991, Louhiala ym. 1995, Bradley

2001, Lu ym. 2004, Enserink ym. 2013), kahden vuoden ikään mennessä päiväkodeissa hoidossa olleet lapset kyllä sairastuivat tässäkin tutkimuksessa kolmen vuoden ikään mennessä flunssaan, keuhkoputkentulehdukseen, keuhkokuumeeseen, välikorvantulehdukseen ja ripuliin useammin kuin muilla tavoin hoidetut lapset (Zutavern ym. 2007). Neljännestä elinvuodesta eteenpäin sairastuvuudessa ei tavallista flunssaa lukuun ottamatta kuitenkaan enää ollut eroja tai ne kääntyivät jopa hieman päinvastaisiksi eri hoitomuodoissa hoidettujen lasten välillä. Tämä on havaittu Zutavernin ym. (2007) tutkimuksessa Saksassa, kun kuuden vuoden ajan prospektiivisesti tutkittiin 3097 lapsen kohorttia, joka oli syntynyt marraskuun 1997 ja tammikuun 1999 välillä. Pitkittäistutkimuksen lopuksi jäljellä oli 2203 (71 %) tutkimukseen osallistuvaa lasta. Tutkimuksen muut hoitomuodot olivat kotona aikuisen kanssa tai jonkun muun aikuisen kotona. Tuloksista pääteltiin, että varhaislapsuudessa päiväkodeissa olleet lapset saavat infektioiden sairastamisen kautta jonkin asteisen hankitun immunitetin, joka suojaa myöhemmiltä infektioilta, kun taas kotiympäristöissä hoidettujen lasten hankitun immunitetin kehittyminen siirtyy ikävuosiin 4-6, aikaan, jolloin Saksassa myös kotona hoidetut lapset tavallisesti viimeistään menevät päiväkotiin ja esikouluun (Zutavern 2007).

Isosisarusten olemassaolo näytti aiheuttavan lapselle samankaltaista sairastuvuutta, kuin päiväkodissa oleminen. Tämän on epäilty johtuvan siitä, että kun isosisarukset menevät päiväkoteihin, esikouluihin ja kouluihin, perheessä ollessa vielä nuorempia lapsia, tuovat he sieltä mukanaan kotiin taudinaiheuttajia, jotka tarttuvat perheen sisällä (Zutavern 2007). Se, että tutkimuksen perusteella päiväkodissa olo ei näyttänyt suojaavan tavallista flunssaa vastaan, saattaa johtua siitä, että sen oireet voivat olla epämääräisempiä ja niiden vuoksi ei niin herkästi mennä lääkäriin virallisen diagnoosin löytämistä varten. Flunssien sairastelut voivat myös unohtua vanhemmilta muita tauteja helpommin, mikä voi aiheuttaa kyselytutkimuksien tuloksissa muistiharhaa. Tällöin flunssat saattavat tulla kauttaaltaan huonommin tilastoiduiksi eikä niiden todellisesta esiintyvyydestä saada tarkkaa tietoa (Zutavern 2007).

Päivähoidossa alle kaksivuotiaana vähintään kuuden lapsen ryhmässä olo ei suojannut sairastumiselta 3-4,5 vuotiaana (Bradley 2003). Sen sijaan yli kaksivuotiaana (ikäkuukausina 24-36) koettu päivähoito vähintään kuuden lapsen ryhmässä suojasi sairastumiselta, verrattuna niihin lapsiin, jotka menevät päiväkotiin vasta yli kolmevuotiaana. Näillä lapsilla hengitystieinfektioon sairastumisen riski väheni 34 % ja

mahatautiin sairastumisen riski 24 %. Päiväkodissa vietetyn ajan pituus tutkimusjakson aikana tai alle kaksivuotiaana ei myöskään näyttänyt vaikuttavan sairastuvuuteen (Bradley 2003).

2.3 Päivähoidon aiheuttaman sairastuvuuden taloudelliset vaikutukset

Päiväkodeissa hoidettavien lasten sairastumisella on vaikutuksia vanhempien työssäkäyntiin (Bell ym. 1989, Wald ym. 1991). Yhdysvalloissa 80-luvulla jopa 40 % vanhempien työpoissaoloista on arveltu johtuvan lapsen sairastamisesta (Bell 1989). Lasten kautta taudit leviävät tehokkaasti päiväkodin henkilökuntaan ja lasten perheisiin aiheuttaen sairastumisia lapsen lähipiirissä (Wald ym. 1991). Päiväkotilasten vanhemmat olivat keskimäärin 0,52 päivää kuukaudessa pois töistä lapsen sairauden takia, kun vastaava luku muualla kodin ulkopuolella hoidettavien lasten vanhemmilla oli 0,37, mikä on 29 % vähemmän kuin päiväkotilasten vanhemmilla. Päiväkotilasten kuukausittaiset sairaanhoitokulut olivat 67 % suuremmat kuin muiden lasten. Tutkimuksen löydöksenä oli, että lapset sairastivat enemmän päiväkodeissa kuin perhepäivähoidossa ja kotona hoidettaessa, ja että päiväkodissa hoidettavien lasten sairastelusta aiheutui lääkärikäyntien ja vanhempien työpoissaolojen takia enemmän kuluja kuin muissa hoitomuodoissa hoidettujen lasten sairastelusta. Tutkimuksen löydökset olivat linjassa aiempien samankaltaisten tutkimusten kanssa (Bell ym. 1989).

Suomessa Möttönen ja Uhari (1992) havaitsivat 2,5 vuoden retrospektiivisessä tutkimuksessa 80-luvun puolivälissä Oulussa, että alle kolmevuotiailla päiväkotilapsilla oli keskimäärin 24 sairauspoissaolopäivää vuodessa ja perhepäivähoidossa hoidettavilla yhdeksän sairauspoissaolopäivää. Vastaavasti 3-5 vuotiailla päiväkotilapsilla sairauspoissaolopäiviä oli vuodessa 10 ja saman ikäisillä perhepäivähoidossa hoidettavilla lapsilla viisi päivää vuodessa. Lapsi sai tulla tavallisin flunssaoirein kaikkiin tutkimuksen 47 päiväkotiin, mutta ripuloivaa tai oksentavaa lasta ei saanut tuoda yhteenkään. Yli puoleen (57 %, n = 27) tutkimuksen päiväkodeista sai lapsi kuitenkin tulla korvatulehduksessa ja 36 %:iin (n = 17) silmätulehduksessa.

Enserink ym. (2014) arvioivat lasten yleisimpien infektioiden sairastamisesta aiheutuvia yhteiskunnallisia kuluja Hollannissa. Kotona hoidettaviin lapsiin verrattuna päiväkotilasten melko vähäisestäkin, kyseisessä tutkimuksessa 1,4-kertaiseksi todetusta sairastumisriskistä huolimatta sairastelujen aiheuttamat lisääntyneet kulut on katsottu

merkittäviksi. Mahatautien sairastamisesta ja hoidosta aiheutuneet kulut olivat päiväkotilapsilla noin 2,4 -kertaiset kotona hoidettaviin lapsiin verrattuna ja influenssaoireisilla lapsilla 2,1 -kertaiset kotona hoidettaviin lapsiin verrattuna. Hollannissa päiväkotilasten mahatautien sairastamisesta aiheutuu noin 25 miljoonan euron vuotuiset kulut ja hengitystieinfektioiden sairastamisesta noin 72 miljoonan euron vuotuiset kulut (Enserink ym. 2014).

2.4 Hygieniakäytännöt, niihin vaikuttaminen ja niiden vaikutus sairastuvuuteen

Käsihygienian tehostamisella on osoitettu olevan merkittävä lasten sairastuvuutta ehkäisevä vaikutus. Lasten tavallisiin tartuntatauteihin, mahatauteihin ja hengitystietulehduksiin sairastuminen oli jopa 30-50 % vähäisempää kuin verrokkiryhmissä (Niffenegger 1997, Roberts ym. 2000a ja 2000b).

Kotch ym. (1994) tutkivat satunnais-sokkoutetussa tutkimuksessaan kahden vuoden ajan päiväkodin henkilökunnan hygieniakäytäntöjen tehostamista 24 päiväkodissa, joissa oli alle 30 lasta, joista vähintään viisi oli vaippaikäisiä. Tutkimus käsitteli alle kolmevuotiaita ja perusterveitä lapsia ja siinä havaittiin hengitystieinfektioiden olevan yleisin ja ripulin toiseksi yleisin sairaus kaiken ikäisillä tutkimukseen osallistuneilla lapsilla. Tehostetut hygieniatoimet eivät juurikaan vaikuttaneet hengitystieinfektioiden esiintyvyyteen, mutta vakavia ripulitapauksia sen sijaan esiintyi merkittävästi vähemmän testipäiväkotien alle kaksivuotiaiden lasten ryhmissä (Kotch ym. 1994). Hygienian tehostaminen kohdistui erityisesti henkilökunnan suorittamiin toimiin ja päiväkodin tiloihin eikä lapsille erikseen opetettu esimerkiksi käsienpesutekniikkaa. Henkilökuntaa kannustettiin ja koulutettiin pesemään huolellisesti omiaan ja lasten käsiä, desinfioimaan wc:t ja vaipanvaihtopisteet, pitämään vaipanvaihtopisteet huolellisesti erillään ruokienkäsittelyalueista ja käsittelemään vaippoja hygieenisesti roskiin laittamisen yhteydessä. Lisäksi varmistettiin, että käsienpesua varten tarvittavat juokseva vesi, saippua ja käsipyyhkeet olivat helposti saatavilla (Kotch ym. 1994).

Roberts ym. (2000a) taas havaitsivat, että käsienpesun tehostamistoimilla päiväkodeissa yli kaksivuotiaiden lasten tartunnallisten ripulien määrä väheni keskimäärin 50 %. Lapsiryhmissä, joissa myöntövyys ja huolellisuus käsihygienian tehostamiseksi oli korkeinta, ripulitapaukset vähenivät jopa 66 %. Kotchin ym. (1994) puolivuotisessa tutkimuksessaan 1988-1989 sen sijaan havaittiin, että hygieniakäytäntöjen

tehostamisella vakavien tartunnallisten ripulitapausten esiintyminen oli testiryhmän alle kaksivuotiailla lapsilla alhaisempaa kuin verrokkiryhmässä. Muiden tautien kuin vakavan ripulin esiintymisen osalta he eivät löytäneet merkittäviä eroja. Roberts ym. (2000a) tutkimuksessa ei eroteltu ripulitapauksia lieviin ja vakaviin, jolloin vakavien tapausten vähenemistä ei voitu luotettavasti osoittaa.

Syiksi Kotchin ym. (1994) ja kuusi vuotta myöhemmin Roberts ym. (2000a) tulosten eroihin eri ikäryhmissä arvelivat Roberts ym. (2000a) muun muassa eroja lasten käsihygieniakäytännöissä. Yli kaksivuotiaat lapset käyvät yleensä jo itsenäisesti wc:ssä, joten kun Roberts ym. (2000a) tutkimuksessa tehostettiin myös lasten omatoimista käsihygieniää, lapsi-lapsi -kontaktin kautta tapahtuva tautien tarttuminen väheni merkittävästi. Kotchin ym. (1994) tutkimuksessa taas lasten omatoimiseen hygieniakäyttäytymiseen ei puututtu. Alle kaksivuotiaat lapset ovat riippuvaisempia hoitajan suorittamasta käsienpesusta, koska he eivät yleensä käy itsenäisesti wc:ssä ja monet käyttävät yhä vaippoja, jotka hoitajat vaihtavat. Mahatauteja aiheuttavat patogeenit tarttuvat tyypillisimmin feko-oraalista tartuntareittiä huonon käsihygienian seurauksena, toisin kuin hengitystieinfektioita aiheuttavat patogeenit, jotka tartuttavat tyypillisemmin pisaratartuntana.

Ohjeistukseen ja opetukseen perustuva käsihygienainterventio hillitsi testiryhmän sairastuvuutta 32 % verrokkiryhmään verrattuna Niffeneggerin (1997) tutkimuksessa Yhdysvalloissa. Tutkimuksessa tarkkailtiin noin neljän kuukauden ajan kahta 3-5 vuotiaiden lasten ryhmää ja ryhmien hoitajia kahdessa eri päiväkodissa. Testiryhmässä oli 26 lasta ja kahdeksan hoitajaa. Verrokkiryhmässä oli 12 lasta ja kahdeksan hoitajaa. Testiryhmässä otettiin käyttöön 21 viikkoa kestävä käsihygieniakäytäntöjen tehostamisohjelma, jossa lapsille ja ryhmän henkilökunnalle opetettiin käsienpesun tärkeydestä, patogeenien leviämismekanismeista ja käsienpesutekniikoita. Käytäntöjä tehostettiin laulujen, leikkien, opetustuokioiden ja ohjemonisteiden avulla säännöllisesti läpi tutkimusjakson. Flunssan esiintyvyyttä tutkittiin kyselytutkimuksella, jossa ryhmien hoitajat ja lasten vanhemmat täyttivät viikoittain kyselykaavakkeen lasten flunssaoireiden esiintymisestä. Tutkimusjakson ensimmäisellä puolikkaalla flunssan esiintyvyys testiryhmässä oli 19,4 % ja kontrolliryhmässä 12,7 %. Testiryhmän huomattavasti korkeamman flunssan esiintyvyyden arveltiin johtuvan lapsipopulaation koostumuksesta. Uuden lukuvuoden alkuun sijoittuneen tutkimusjakson alussa testiryhmään saapui enemmän uusia lapsia

kuin verrokkiryhmään. Verrokkiryhmän kokoonpano pysyi muuttumattomampana läpi koko tutkimusjakson. Tutkimuksen jälkimmäisellä puolikkaalla testiryhmän flunssan esiintyvyys oli testiryhmässä 18,9%, kun taas kontrolliryhmässä flunssan esiintyvyys kohosi 27,8 %: iin. Flunssan esiintyvyys kohosi verrokkiryhmässä 119 % yli kaksinkertaistuen, kun taas testiryhmässä esiintyvyys pysyi lähes samalla tasolla, jopa laskien hieman (Niffenegger 1997).

Suomessa hygieniatoimilla on pystytty vähentämään alle kolmevuotiaiden lasten sairauspoissaoloja helsinkiläisissä päiväkodeissa 26 % (Pönkä ym. 2004). Eniten vähenivät ylähengitystieinfektiot ja ripulit. Hygienian tehostamistoimiin kuului tehostettu käsienpesu ja kertakäyttöiset käsipyyhkeet, huolellinen vaipanvaihto- ja vaipanhävityshygienia, lasten ulottuvilla olevien pintojen puhdistus mielellään päivittäin, lelujen pesu- ja lepuutusohjelmat, erillinen ohjeistus liinavaatteiden vaihtoon ja pesuun, ohjeistus riittävän ilmanvaihdon säätämisestä ja sairaiden lasten sulku pois päiväkodista. Tehostamistoimet otettiin käyttöön luennoimalla kertaalleen ja jakamalla materiaalia päiväkotien henkilökunnalle aiheesta (Pönkä ym. 2004).

Myös päiväkotilasten vanhempien työpoissaoloja on saatu vähennettyä 24 % päiväkotien hygieniatoimia tehostamalla (Uhari ja Möttönen 1999). Oulun alueella vuosina 1991-1992 tehdyssä tapaus-verrokkitutkimuksessa suoritettiin hygieniainventio kymmeneen päiväkotiin. Interventio sisälsi tunnin luennon päiväkodin henkilökunnalle hygieniatoimista, käsienpesun tehostamista, käsidesinfektioaineen käyttöä, kertakäyttöisten käsipyyhkeiden käytön ohjeistamista, päiväkodin puhtaanapitoa, lelujen pesua tai lepuutusta, ruuanjaon keskittämisen yhdelle terveelle aikuiselle ja hampaiden pesun lopettamisen päiväkodeissa. Henkilökuntaa myös kehoitettiin hakeutumaan sairauslomalle, mikäli heillä ilmenisi tiettyjä tautien oireita. Vanhempien työpoissaolot vähenivät lasten sairastuvuuden vähenemisen ansiosta 24 %. Lasten sairastuvuus väheni 9 % kolmevuotiailla lapsilla ja 8 % yli kolmevuotiailla lapsilla. Huomion arvoista on myös, että interventio päiväkotien lasten antibioottien kulutus väheni 24 % verrokkipäiväkoteihin verrattuna (Uhari ja Möttönen 1999).

Alankomaissa Van Beeck ym. (2015) toteuttivat tarkkailuun perustuvan tutkimuksen päiväkotilasten käsienpesukäytännöistä ja käytäntöihin myöntyvyydestä syksyn 2010 aikana. Lasten yleinen myöntyvyys käsihygieniakäytäntöjen noudattamiseen vaihteli 15-48 % välillä. Tutkimuksessa seitsemän koulutettua tarkkailijaa seurasi lapsien

käsienpesukäytäntöjä 115 alankomaalaisessa päiväkodissa kaksi tuntia päivässä. Mukana oli yhteensä 2318 lasta ja 231 työntekijää. Keskimääräinen ryhmäkoko oli kymmenen lasta ja keskimääräinen työntekijöiden määrä ryhmässä oli kaksi. Kukin ryhmä oli omassa tilassaan. Alankomaiden kansallisen suosituksen mukaan lasten tulisi päiväkodeissa pestä kädet vedellä ja saippualla ja kuivata pyyhkeeseen tai käsipaperiin aina ennen ruokailua, wc-käynnin jälkeen ja ulkoa tultaessa. Tutkimuksessa päiväkotien ryhmätiloissa oli keskimäärin kaksi käsienpesuallasta, yksi käsipyyhe tai -paperiteline ja yksi saippua-annostelija. Tiloista 17 %:sta puuttui käsienkuivausmahdollisuus ja 38 %:sta saippua. Lasten oleskelutiloista 4 %:ssa ei ollut lainkaan käsienpesumahdollisuutta. Yhteensä yli 40 %:ssa lasten hoitotiloista oli puutteelliset käsienpesumahdollisuudet. Tilanteita, joissa kädet olisi suosituksen mukaan tulleet pestä, havaittiin 1930 kappaletta. Näistä yhteensä vain 31 %:ssa kädet pestiin. Wc-käynnin ja ulkoa sisälle saapumisen jälkeen kädet pestiin 48 %:ssa tapauksista ja ennen ruokailua vain 15 %:ssa tapauksista. Sertifioiduissa päiväkodeissa ohjeistettua käsihygieniää noudatettiin 39 %:ssa tapauksista, verrattuna sertifioimattomien päiväkotien 29 %:iin. Ero oli huomattava. (Van Beeck ym. 2015).

Hygieniakäytäntöjen kustannusvaikutusten arvioiminen ei ole yksinkertaista. Vuonna 2000 Duffy ym. katsoivat, että infektioiden leviämisen rajoittamiseen pyrkivien toimenpiteiden kustannustehokkuutta on aiemmin ollut hankala arvioida riittävän hyvin siksi, että tieteellisesti pätevän ja samalla käytännöllisen lähestymistavan yhdistäminen samaan tutkimukseen on ollut tutkimusmenetelmällisesti haastavaa. Tutkimusryhmä on kuitenkin esittänyt laskennallisia arvioita hygieniatoimenpiteiden säästövaikutuksista Yhdysvaltojen osalta. Olettaen, että Yhdysvalloissa hoidetaan vuosittain noin kolmea miljoonaa alle viisivuotiasta lasta päiväkodeissa ja että päiväkotien keskikoko olisi 40 lasta, kattaisi vähintään kymmenen lapsen sairastumisen ehkäisy vuosittain hygieniatoimenpiteiden kustannukset ja lisäksi vuosituista säästöä kertyisi 550 miljoonaa Yhdysvaltain dollaria (Duff ym. 2000). Mikäli kyseinen laskentamalli ekstrapoloitaisiin toteutettavaksi myös Yhdysvaltain 15,5 miljoonaan kotitalouteen, olisi hygieniatoimenpiteiden kerryttämä vuosittainen säästö jo 2,3 miljardia Yhdysvaltain dollaria (Duffy m. 2000).

Infektioiden leviämisen estämisellä olisi monia yhteiskunnallisesti edullisia vaikutuksia (Duff ym. 2000, Harkavy 2002). Esimerkiksi kouluissa infektioiden leviämisen ehkäisyllä voitaisiin vähentää, paitsi sitä hallinnollista taakkaa, jota oppilaiden

poissaolojen selvittämisestä aiheutuu, myös lasten oppimisprosessien hidastumista, oppilaiden perheenjäsenten sairastumista sekä taloudellisia kustannuksia, joita muodostuu vanhempien joutuessa olemaan pois töistä oman tai lapsen sairastumisen takia (Harkavy 2002).

2.5 Päiväkodeissa toteutettuja pintahygieniatutkimuksia

Päiväkotien pintahygieniaa ei ole viime vuosikymmeninä tutkittu kovin paljoa. Ulosteperäistä kontaminaatiota fekaalisten koliformien ja rotaviruksen osalta on tutkittu muutamassa tutkimuksessa. Eräässä tutkimuksessa 1980-luvulla Yhdysvalloissa Weniger ym. (1983) havaitsivat päiväkotien pintahygienianäytteistä 4,3 %:ssa (n=17) fekaalisia eli ulosteperäisiä koliformeja, kun he ottivat yhteensä 398 pintahygienianäytettä kahdesta eri päiväkodista kontaktiagarmenetelmällä. Kontaktiagar ei ollut valmiiksi selekoiva eli valikoiva, vaan ensimmäisessä viljelyssä kasvaneet pesäkkeet jatkoviljeltiin koliformeja valikoivilla alustoilla. Tarkkoja pesäkelukumääriä ei raportoitu. Näytteet otettiin päiväkodin sulkeuduttua päivinä, joita ei etukäteen ilmoitettu henkilökunnalle. Näytteitä otettiin monenlaisilta pinnoilta, joita lapset ja työntekijät oletettavasti paljon koskettelevat päivän aikana, kuten wc:n pinnoilta, vaipanvaihtopisteiden pinnoilta, lattiasta, ovista, huonekaluista, keittiöstä ja leluista (Weniger ym. 1982). Butz ym. (1993) tutkivat kahdesta päiväkodista 96 fomiittia eli kontaminoituneeksi arveltua esinettä PCR-tekniikalla rotaviruksen varalta, joka toinen viikko puolen vuoden ajan. Esineistä 19 % (n= 18) oli rotaviruspositiivisia. Toisessa päiväkodeista rotaviruspositiivisia fomiitteja löytyi erityisesti mahatautiepidemian aikana. Rotaviruskontaminaatiota löydettiin päiväkodeissa eniten wc-istuinten kahvoista, puhelimien luureista, vesileikkipöydistä ja juoma-automaatista (Butz ym. 1993).

Lin ym. vuonna 2014 toteuttamassa yhdysvaltalais tutkimuksessa kerättiin mikrobiologisia näytteitä paljon kosketelluilta pinnoilta ja lastenhoitajien käsistä ja tarkkailtiin hygieniakäytäntöjen toteutumista päiväkodeissa ja perhepäiväkodeissa. Tutkimuksen indikaattoribakteereina toimivat kokonaispesäkeluku eli totaali bakteerit ja koliformibakteerit. Taustatietoa päiväkotien olosuhteista ja käytännöistä kerättiin myös kyselylomakkeella päiväkotien johtajilta näytteenoton yhteydessä. Pinnoilta näytteet kerättiin sivelymenetelmällä elatusaineeseen ja työntekijöiden käsistä

huuhtelemalla sormenpäitä elatusaineliuoksella. He havaitsivat, että kokonaispesäkeluvuissa ei ollut merkittäviä eroja päiväkotien ja perhepäivähoitopaikkojen välillä, mutta perhepäivähoitopaikkojen pinnoilla esiintyi merkittävästi enemmän koliformeja. Kokonaispesäkeluku ja koliformibakteerien määrä oli korkeampi myös niissä päiväkodeissa ja perhepäivähoitopaikoissa, joissa ei ollut esillä kirjallisia ohjeita ruuan käsittelyä ja siivousta varten. Tuloksista pääteltiin, että hygieniakäytäntöjä koulutetaan henkilökunnalle ja noudatetaan tiiviimmin päiväkodeissa kuin perhepäivähoitopaikoissa. Lisäksi siivouksen ja ruuan käsittelyn kirjallisten ohjeiden esilläolo oli yhteydessä havaittuihin alhaisempiin bakteeritasoihin (Li ym. 2014a).

2.6 Bakteriologiset indikaattorit

Indikaattori tarkoittaa osoitinta tai ilmaisinta. Mikrobiologiassa indikaattorilla tarkoitetaan bakteeria, jonka havaitulla läsnäololla voidaan pitää tiettyjen muiden mikro-organismien läsnäoloa myös todennäköisenä tai päätellä kemiallisen prosessin toimivuudesta (Ashbolt ym. 2001). Prosessi-indikaattorit ovat bakteereja, joiden puute näytteessä kertoo desinfektion onnistumisesta, esimerkkinä heterotrofien tai fekaalisten koliformien puuttuminen klooratusta vedestä. Fekaaliset indikaattorit ilmaisevat ulosteperäistä saastumista, esimerkiksi ulosteperäinen lämpökestoinen koliformi *Escherichia coli* on fekaalinen indikaattori (Ashbolt ym. 2001).

Heterotrofit ovat mikrobeja, jotka käyttävät orgaanista hiiltä ravinnokseen. Niihin luetaan kaikki tällaiset bakteerit, hiivat ja homeet (Bartram ym. 2003). Heterotrofeja on kaikkialla, maassa, vedessä, ruuassa, kasvistossa ja ilmassa (Allen 2004). Heterotrofisella pesäkeluvulla (synonyymeja kokonaispesäkeluku, kokonaisbakteerit) tarkoitetaan kaikkia bakteereja, jotka saadaan eristettyä tietyillä kasvualustoilla, inkubointiajoilla ja viljelymenetelmillä. On ajateltu, että viljeltäessä heterotrofiset pesäkelukunäytteet ei-selekoiville alustoille mahdollistettaisiin näytteen kaikkien bakteerien kasvu. Näin ei kuitenkaan ole, vaan heterotrofinen pesäkeluku eli kokonaispesäkeluku paljastaa vain ne bakteerit, jotka näytteen populaatiosta sattuvat juuri kyseissä viljelyoloissa kasvamaan, vaikka alustat ovatkin hyvin laajan kasvun sallivia (Allen 2004). Heterotrofit ovat erittäin laajalle levinnyt ja vaihteleva ryhmä bakteereja. Kaikki heterotrofit eivät kasva samoissa olosuhteissa ja yhdellä

menetelmällä ei saada kasvatettua kaikkia näytteen heterotrofeja. Termi heterotrofi, joka viittaa kaikkiin orgaanisia yhdisteitä hyödyntäviin bakteereihin, ei ole sama asia kuin heterotrofinen pesäkeluku, joka taas viittaa yhdellä menetelmällä esiin saatuun pesäkelukumäärään näytteessä (Bartram ym. 2003). Kasvatustilat vaihtelevat eri menetelmissä 20-40°C välillä ja kasvatusajat tunneista useisiin päiviin. Myös viljelyalustan ravinnepitoisuus voi vaihdella (Bartram ym. 2003).

Kokonaispesäkeluvun määrittäminen kuvaa pinnan kokonaisbakteerimäärän suuruusluokkaa suuntaa-antavasti eikä erottele bakteerilajeja tai -tyyppejä toisistaan. Kokonaispesäkeluvun tutkiminen sopii eri pintojen bakteerimäärien ja puhtauksien vertailemiseen suuruusluokkatasolla, ei pinnan absoluuttisen bakteerimäärän määrittämiseen (Heikinheimo ym. 2007).

Koliformiset bakteerit eli koliformit ovat ryhmä gram-negatiivisia sauvamaisia enterobakteereja, eli *Enterobacteriaceae*-heimoon kuuluvia bakteereja (Quinn ym. 2011, Payment ym. 2013). Enterobakteerien heimoon kuuluu yli 40 bakteerisukua ja yli 180 bakteerilajia. Koliformisiin bakteereihin kuuluu useita bakteerilajeja *Escherichia*-, *Citrobacter*-, *Enterobacter*- ja *Klebsiella*-suvuista. Koliformien tyypillisiin ominaisuuksiin kuuluvat kyky lisääntyä +37 °C:n lämpötilassa ja joillakin, erityisesti *Escherichia coli*lla, kyky fermentoida laktoosia. Koliformeilla on aiemmin tarkoitettu erityisesti laktoosia fermentoivia enterobakteereja, mutta termi on laajentunut koskemaan myös muita enterobakteereja (Quinn ym. 2011).

Koliformit pystyvät yleensä lisääntymään sappisuolojen ja muiden pinta-aktiivisten aineiden läsnä ollessa. Ne ovat oksidaasi-negatiivisia ja tuottavat happoja, kaasua ja aldehydiä fermentoidessaan laktoosia. Joitakin *E. coli*n kantoja lukuun ottamatta enterobakteerit aiheuttavat veriagarilla hemolyysin. Koliformit eivät muodosta itiöitä. Termotolerantit eli lämpökestoiset koliformit kestävät normaalia ruumiinlämpöä korkeampia lämpötiloja ja pystyvät myös niissä fermentoimaan laktoosia. *E. coli* on merkittävin ja tunnetuin lämpökestoinen koliformi, joka on tyypillisin ulosteperäisen saastumisen indikaattoribakteeri, sillä sitä esiintyy kaikkien nisäkkäiden ja lintujen ulosteissa (Payment ym. 2013). *E. coli* on luotettavin ulosteperäisen saastumisen indikaattori, sillä se ei pysty lisääntymään elimistön ulkopuolella matalammissa lämpötiloissa (Payment ym. 2013), siksi *E. coli*n esiintyminen viittaa suoraan

ulostekontaminaatioon. Muita koliformeja esiintyy luonnostaan myös ympäristössä, kuten ravinnepitoisissa vesissä, maaperässä ja mädäntyvissä kasvimateriaaleissa.

Enterobakteerit voidaan jakaa karkeasti kolmeen ryhmään: ei-patogeeniset, opportunistit ja patogeenit. Ei-patogeenisiä enterobakteereja voidaan eristää eläinten ulosteista, ympäristöstä ja näytteistä kontaminanteina, mutta ne eivät aiheuta eläimille tai ihmisille sairauksia. Opportunistit saattavat joskus aiheuttaa oireita muualla kuin ruuansulatuskanavassa. Merkittävät patogeenit voivat aiheuttaa eläimillä ja ihmisillä sekä systeemisen että ruuansulatuskanavan sairauden. Merkittäviin patogeenisiin koliformeihin kuuluvat *E. coli* lisäksi *Salmonella*- ja *Yersinia* -sukujen bakteereja (Quinn 2011).

2.7 Pintahygieniatutkimusmenetelmät

Pintahygieniaa voidaan tutkia erilaisilla menetelmillä. Perinteiset viljelymenetelmät perustuvat bakteerien kasvatukseen tietynlaisilla elatusaineilla, eli agareilla, tietynlaisissa olosuhteissa. Olosuhteista riippuen kasvatus on tiettyjä bakteerilajeja valikoivaa eli selektiivistä tai valikoimatonta eli ei-selektiivistä. Bakteerien kasvatus kestää vuorokaudesta useisiin päiviin. Perinteisten menetelmien lisäksi on uudempia pikamenetelmiä, jotka havaitsevat erityisesti pinnoilla olevaa orgaanista materiaalia kuten soluja ja proteiinijäämiä. Pikamenetelmillä vastaus pinnan puhtaudesta saadaan yleensä paikan päällä muutamien minuuttien kuluessa.

2.7.1 Perinteiset viljelymenetelmät

Perinteisiin viljelymenetelmiin kuuluvat kontaktiagarmenetelmät ja sivelymenetelmät. Perinteiset viljelymenetelmät mittaavat vain elävien mikrobien määrää ja laatua pinnoilla. Käyttövalmiit kontaktiagarit joko painetaan vakaasti tutkittavalle pinnalle 3-5 sekunniksi, jolloin pinnan mikrobeja tarttuu agariin ja ne jakautuvat inkuboinnin aikana silmin havaittaviksi pesäkkeiksi tai agareille valetaan nestemäinen näyte joko kaatamalla näytettä agarille tai upottamalla näytteenottoväline tutkittavaan nesteeseen. Kontaktiagarit sopivat nesteiden ja tasaisten pintojen tutkimiseen. Näytteet on helppo ottaa ja inkuboida paikan päällä, eikä niiden käyttö vaadi monimutkaista

laboratoriovarustelua, vaan huoneenlämpö tai lämpökaappi riittää, riippuen millaisia mikrobeja halutaan tutkia.

Inkubointi samassa lämpötilassa, joka näytteenottokohdassa vallitsee, sallii tutkittavan pinnan mahdollisten riskipatogeenien kasvun näytteessä. Huoneenlämmössä inkubointi säästää lämpökaapin hankkimisesta aiheutuvat kulut, mikä voi olla merkittävä etu erityisesti pienten toimijoiden omavalvonnan kannalta. Käyttövalmiit kontaktiagarit soveltuvat hyvin elintarviketeollisuuden omavalvontakäyttöön (Salo 2000). Tavallisimpiin Suomessa käytössä oleviin kontaktiagarmenetelmiin kuuluvat tavallinen kontaktiagarmalja, taipuisa Petrifilm™ ja keskenään samanlaiset, varresta joustavat Hygicult™ ja Dipslide™ -testit, jotka ovat agareilla päällystetyt kaksipuoleiset litteät näytteenottopuikot.

Sivelymenetelmässä peptonisuolaveteen tai elatusaineliuokseen kastetulla steriilillä vanupuikolla pyyhitään tutkittavaa pintaa hankaamalla edestakaisin. Jos mahdollista, toteutetaan hankaus kahdessa, toisiinsa nähden 90° kulmassa olevassa suunnassa, pyörittäen vanupuikkoa samalla tasaisesti pituusakselinsa ympäri (Davidson 1999), jonka jälkeen vanupuikko suljetaan takaisin elatusputkeen, irrotetaan mikrobit puikosta liuokseen vorteksoimalla ja siirrostetaan liuos agarille kasvamaan joko suorana maljavaluna tai tekemällä liuoksesta laimennussarjan (Salo ym. 2000). Sivelymenetelmä sopii hyvin epätasaisille ja epäsäännöllisille pinnoille, joista olisi agarlevyllä mahdoton ottaa näytettä tiiviisti.

Salo ym. (2000) ovat tutkineet kahden kontaktiagar-menetelmän (perinteinen kontaktiagar ja Hygicult™) ja sivelymenetelmän saantoeroja pinnoilla, joissa oli tunnetut bakteeripitoisuudet. Metallipinnoilta, jotka olivat kontrolloidusti kontaminoitu kolmella eri bakteerimäärällä, otettiin kaikilla kolmella menetelmällä näytteet. Havaittiin, että inkubaatiolämpötilalla (25 °C ja 30 °C) tai -ajalla (48 t ja 72 t) ei ollut merkittävää vaikutusta tuloksiin menetelmien sisällä. Huomiota herättävän suuria saantoeroja ei ollut myöskään menetelmien välillä, joskin perinteisen kontaktiagarmenetelmän toistettavuus (testin täsmällisyys, kun testataan samaa näytettä samoissa oloissa, samassa paikassa, samoilla välineillä) ja uusittavuus (testin täsmällisyys, kun testataan samaa näytettä samoissa oloissa, eri paikassa, eri välineillä) oli hieman sivelymenetelmää ja Hygicult™-kontaktiagarmenetelmää heikompi. Kaikkien menetelmien toistettavuus ja uusittavuus paranivat mitä suurempi pinnan mikrobikontaminaatio oli (Salo ym. 2000).

2.7.2 Pikamenetelmät

2.7.2.1 Luminometria

Luminometria on bioluminesenssi-ilmiöön perustuva mittaamenetelmä, jossa reagenssiliuoksen lusiferaasi-entsyymi dekarboksyloi lusiferiini-nimisen yhdisteen näytteen orgaanisesta materiaalista peräisin olevan adensiinitrifosfaatin eli ATP:n tarjoaman kemiallisen energian avulla. Reaktion seurauksena muodostuu valoa (Heimer ym. 1989, Aycicek ym. 2006, Osimani ym. 2014). Luminometriasta puhutaan myös ATP-bioluminesenssinä (Davidson ym. 1999, Aycicek ym. 2006) tai ATP-testinä (Seeger ym. 1994). Lusiferiini ja lusiferaasi ovat yhdisteitä, jotka esiintyvät luontaisesti ja tyypillisesti esimerkiksi tulikärpäsissä (Baldwin 1996).

Luminometriassa ATP-näyte otetaan pinnalta siihen erikseen suunnitellulla sivelypuikolla, joka on kastettu kationeja sisältävään reagenssiliuokseen (Davidson ym. 1999). Pinnan sivelyn jälkeen näytepuikko laitetaan näyteputkeen reagenssiliuokseen, jota sekoitettaessa näytteen solut hajoavat kationien avulla vapauttaen sisältämänsä ATP:n reagoimaan liuoksen lusiferaasin ja lusiferiinin kanssa (Powell ja Attwell 1997, Davidson ym. 1999). Heti sekoituksen jälkeen näyteputki asetetaan luminometriin, joka mittaa näytteestä vapautuvan valon voimakkuuden (Powell ja Attwell 1997). Emittoituneen valon voimakkuus perustuu näytteessä olevaan ATP:n määrään (Heimer ym. 1989, Powell ja Attwell 1997). Valon määrä on suoraan verrannollinen näytteen sisältämän ATP:n määrään eli mitä enemmän ATP:a eli orgaanista materiaalia näyte sisältää, sitä enemmän valoa emittoituu (Davidson ym. 1999). Tulokset ilmoitetaan suhteellisina valoyksikköinä (RLU, relative light units) (Powell ja Attwell 1997, Aycicek ym. 2006).

Luminometria tarjoaa käytännössä reaaliaikaista tietoa pinnan orgaanisen materiaalin määrästä, sillä tulokset valmistuvat muutamassa minuutissa (Bell ym. 1994, Moore ym. 2002). Luminometria yleistyi pintahygieniavalvonnassa 90-luvulla ja on syrjäyttänyt perinteisiä viljelymenetelmiä (Davidson 1999). Tarkkuutensa, nopeutensa, helppoutensa ja toistettavuutensa ansiosta luminometria soveltuu hyvin pinnan yleisen puhtauden tutkimiseen esimerkiksi elintarvikelaitosten sisäisessä valvonnassa (Seeger ym. 1994, Powell ja Attwell 1997, Davidson ym. 1999).

ATP:a on mikrobien lisäksi myös muissa elävissä soluissa, kuten kasvisoluissa sekä orgaanisessa materiaalissa, kuten rikkoutuneissa soluissa. Luminometri ei kykene erottelamaan mikrobiperäistä ATP:a muusta ATP:sta, vaan kaikki ATP-pitoinen solumateriaali reagoi mittalaitteessa samalla lailla (Seeger ym. 1994). Luminometri mittaa siis elävien mikrobien lisäksi myös muiden solujen ja orgaanisen materiaalin määrää pinnalla, jolloin mikrobikontaminaation määrä voi jäädä epäselväksi (Seeger ym. 1994, Aycicek ym. 2006, Osimani ym. 2014). Luminometria on viljelyyn verrattuna tarkka, herkkä ja toistettavuudeltaan hyvä menetelmä (Davidson ym. 1999). Herkkyys tarkoittaa testin kykyä ilmaista oikeat positiiviset tulokset. Davidsonin ym. (1999) vertailevassa tutkimuksessa luminometrian alin mikrobien havaitsemisraja ei riippunut pinnan kosteudesta tai kuivuudesta eikä bakteerilajista, toisin kuin viljelymenetelmällä. Kuivilla ja kosteilla pinnoilta, jotka olivat kontaminoitu tunnetulla pitoisuudella kahta eri bakteerilajia, luminometrille alin havaittava raja mikrobeja oli kaikissa näytteissä melko tarkoin keskimäärin 10^4 pmy/100 cm², kun taas viljelymenetelmällä alin havaitsemisraja vaihteli 10^4 - 10^7 pmy/100 cm². Toisaalta määrittäen pinnalta viljelymenetelmä havaitsi bakteeripitoisuuden huomattavasti luminesenssimenetelmää tarkemmin (Davidson ym. 1999). Myös Moore ym. (2002) havaitsivat, että *E. coli* kontaminoidulta ruostumattomalta teräspinnalta dipslide-tyyppinen kontaktiagarimetelmä havaitsi kontaminaation herkemmin kuin ATP-testi.

Jotkin luminometriaa ja perinteisiä viljelymenetelmiä vertaillleet tutkimukset ovat päätyneet siihen, että luminometriset ja viljelymenetelmin saadut tulokset ovat pääosin linjassa keskenään, ATP-testin ollen kuitenkin huomattavasti tarkempi orgaanisen materiaalin kontaminaation havaitsemisessa (Bell ym. 1994, Seeger ym. 1994, Davidson ym. 1999, Aycicek ym. 2006). Joidenkin tutkimusten mukaan menetelmien tulokset olisivat riittävän linjassa keskenään (Seeger ym. 1994) ja toisten mukaan eivät (Poulis ym. 1993, Bell ym. 1994, Moore ym. 2002). Powell ja Attwell (1997) olivat tutkimuksensa perusteella sitä mieltä, että luminometria ei täysin sovellu elintarvikkeita käsittelevien tai valmistavien laitosten ulkopuoliseen valvontaan, sillä ATP-tulokset eivät heidän tutkimuksessaan korreloineet valvojien antamiin subjektiivisiin yleisarvosanoihin laitoksen hygieniasta. Ogden (1993) sai selville 63 % - 84 % yhteneväisyyden ATP- ja viljelynäytteiden välillä, kun hän vertaili näitä kahta menetelmää.

Erot eri pintahygieniamenetelmillä saaduissa tuloksissa ovat saattaneet johtua useista eri seikoista. Tutkimuksissa käytettyjen näytteenottopintojen orgaanisen materiaalikontaminaation lähtötasoa ei välttämättä ole tiedetty tai muuta kuin mikrobiperäistä ATP:ta on ollut pinnalla runsaasti. Myös ATP-testin viljelymenetelmää suurempi herkkyys on voinut vaikuttaa tulosten eroihin (Poulis ym. 1993, Moore 2002).

2.7.2.2 Valkuaisainetestit eli proteiiniäämätestit

Proteiiniäämätestit ovat suoritustavaltaan pitkälti samankaltaisia kuin luminometria eli ATP-testi, mutta testin reaktiona toimii reagenssiliuoksen värimuutos valonmuodostuksen sijaan. Proteiiniäämätestissä tutkittavaa pintaa sivellään huolellisesti edestakaisin reagenssiliuokseen kostutetulla vanupuikolla, jonka jälkeen puikon pää katkaistaan testipakkauksen valmiiseen reagenssiputkeen (Tebbutt 1999). Pinnasta vanupuikkoon tarttuneet proteiinit reagoivat putkessa olevan reagenssiliuoksen kanssa muuttaen liuoksen väriä. Väriä verrataan testin ohjeissa esiteltyihin esimerkkiväreihin, joista kukin viittaa tiettyyn proteiinipitoisuustasoon näytteessä. Testin tarkkuus on neliportaisen väriluokittelun vuoksi muihin menetelmiin verrattuna karkea (Tebbutt 1999). Proteiiniäämätestien etuina ovat nopeus, helppous ja edullisuus. Ne eivät vaadi kalliita laiteinvestointeja eivätkä erityisestä teknistä perehtyneisyyttä henkilökunnalta, vaan lyhyt opastus testin käyttöön riittää (Tebbutt 1999). Proteiiniäämätestit kuitenkin korreloivat heikosti (Tebbutt 1999) tai hyvin heikosti (Moore ym. 2002) erityisesti kuivan pinnan bakteeripitoisuuden kanssa. Tutkittuaan hotellikeittiöiden leikkuulautojen kontaminaatioita eri menetelmillä Tebbutt (1999) havaitsi muun muassa, että 10 %:ssa tapauksia ATP- ja proteiiniäämätestit antoivat hyväksyttävän tuloksen eivätkä havainneet näytteen bakteeripitoisuutta, joka viljelymenetelmällä tutkittaessa kuitenkin oli $10^4/100 \text{ cm}^2$. Tutkimuksessa oli etukäteen asetettu bakteriologisen viljelyn hyväksytyn tuloksen raja-arvoksi $10^3/100 \text{ cm}^2$.

3 TUTKIMUKSEN TAVOITE

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli arvioida eräiden Pirkanmaan alueen päiväkotien pintojen puhtautta, tutkimalla niiden bakteriologista kontaminaatioastetta ja sen avulla pohtia hygieniakäytäntöjen riittävyyttä päiväkodeissa. Tutkimuksella haluttiin myös selvittää päiväkotien henkilökunnan kokemuksia päiväkotien siisteydestä ja ilmanlaadusta. Tutkimus toteutettiin bakteriologisten pintahygienianäytteiden ja päiväkotien edustajille suunnattujen haastattelujen avulla.

4 AINEISTO JA MENETELMÄT

Pirtevan eli Pirkkalan ympäristöterveydenhuollon valvontayksikön toiveesta toteutettiin vuonna 2014 Pirtevan valvonta-alueella päiväkotien pintahygieniakartoitus päiväkotien hygieniakäytäntöjen riittävyyden arvioimiseksi. Pirtevan valvonta-alueeseen kuuluvat Pirkkala, Lempäälä, Vesilahti, Nokia, Ylöjärvi ja Hämeenkyrö. Kartoitus oli osa Pirtevan ympäristöterveydenhuollon valvontasuunnitelmaa vuonna 2014 ja kuuluu terveydensuojelun aihealueen piiriin.

Tutkimukseen valittiin 16 satunnaista päiväkotia Pirtevan valvonta-alueen kunnista. Päiväkodeista 14 oli kunnallisia ja kaksi yksityisiä. Eri kunnista tutkittavien päiväkotien lukumäärät suhteutettiin kuntien asukasmääriin. Tutkimusosio koostui mikrobiologisista pintapuhtausnäytteistä ja päiväkodeissa niiden edustajille tehdyistä haastatteluista. Tutkimuksen bakteriologisiksi indikaattoreiksi valittiin heterotrofiset bakteerit eli kokonaisbakteerit eli kokonaispesäkeluku (total plate count, TPC) ja koliformit bakteerit. Näytteenotot ajoittuivat vuoden 2014 toukokuun viimeisen ja kesäkuun kolmen ensimmäisen viikon ajalle. Ennalta sovittujen päiväkotikäyntien yhteydessä haastateltiin henkilökuntaa siitä, millaiseksi siivouksen riittävyys ja ilmanlaatu päiväkodeissa koettiin ja oliko siisteydessä tai siivouksessa havaittu mahdollisia ongelmakohtia.

4.1 Mikrobiologinen näytteenotto

Näytteenottovälineeksi valittiin Hygicult™-hygieniatestiä täysin vastaava Dipslide™-hygieniatesti. Dipslide valittiin Hygicultin sijaan kustannussyistä, sillä Dipslide oli hieman edullisempi. Dipslide on yhdellä tai kahdella elatusaineella päällystetty kaksipuoleinen kontaktiagar. Tätä tutkimusta varten testiksi valittiin Dipslide SCT, jossa on kaksi elatusainetta, toinen kokonaispesäkeluvun ja toinen koliformien määrittämistä varten. Näyteliuskan vaaleankeltainen puoli on kokonaisbakteereiden elatusalusta ja punainen puoli koliformien bakteereiden elatusalusta.

Näytteenottovälineet tilattiin Labema Oy:ltä käyttövalmiina ja ne säilytettiin huoneenlämmössä auringonvalolta suojattuna näytteenottopäivään saakka. Näytteenottopäivänä näytteenottokierroksella välineitä kuljetettiin autossa kylmälaukussa, jossa oli kylmäpatruunoita, sillä ulkolämpötila oli pääsääntöisesti aina niin korkea, että auton lämpötila ylitti tai oli jatkuvasti vaarassa ylittää huoneenlämmön.

Näytteet otettiin erilaisilta lasten ulottuvilla olevilta pinnoilta, joihin lapset päivittäin paljon koskevat, kuten leluista, pöydistä, tuoleista ja penkeistä. Näytteenottokohteet vaihtelivat päiväkotien välillä tilojen koosta, sijoittelusta, kalustuksesta ja sisustuksesta riippuen.

Näytteet otettiin sopiviksi arvioiduilta pinnoilta, niin että heterotrofit ja koliformit tutkittiin osittain samoista kohteista ja osittain eri kohteista. Osasta riittävän pinta-alan omaavista koliforminäytteenottokohdista otettiin saman näyteliuskan toiselle puolelle myös heterotrofit, jotka inkuboitii +37 °C:ssa. Nämä kokonaispesäkeluvun ilmaisevat heterotrofinäytteet olivat kuitenkin ylimääräisiä, varsinaisten suunniteltujen indikaattorinäytteiden ulkopuolisia näytteitä ja ne otettiin vain yleisen mielenkiinnon ja helppouden vuoksi samalla vaivalla.

Näytteenoton jälkeen näytteitä säilytettiin huoneenlämmössä enintään kaksi tuntia, jonka jälkeen ne laitettiin taas kylmälaukkuun kylmäpatruunoiden kanssa, jossa ne olivat 1-6 tuntia, kunnes koliformit asetettiin lämpökaappiin +37 °C:een ja heterotrofit huoneenlämpöön kasvamaan.

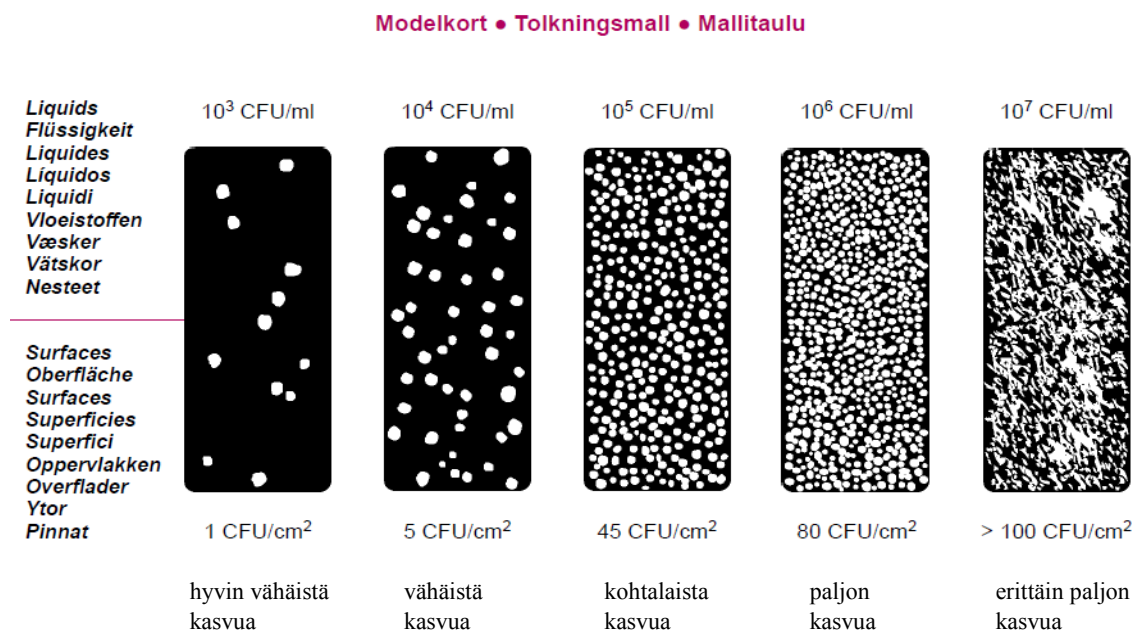
Heterotrofien kasvatuslämpötilaksi valittiin huoneenlämpö ja koliformien kasvatuslämpötilaksi +37 °C (± 1 °C), joka vastaa ihmisen ruumiinlämpöä. Lämpökasvatus toteutettiin pienellä Thermocult-lämpökaapilla. Thermocult-kaapin lämpötilaa kontrolloitiin käytön aikana tavallisella elohopeamittarilla. Kaikki koliforminäytteet kasvatettiin lämpökaapissa. Heterotrofinäytteet jaettiin sekä lämpökaapissa että huoneenlämmössä kasvatettavaan ryhmään, mutta huoneenlämmössä kasvatettavat olivat pääasiallinen mielenkiinnon kohde. Koliforminäyteliuskosten toiselle puolelle otetut heterotrofinäytteet kasvatettiin tietenkin samassa lämpötilassa kuin koliformit eli +37 °C:ssa. Kaikki näytteet kasvatettiin pystyasennossa. Huoneenlämmössä kasvatettavat näytteet kasvatettiin kerrostalon asuinhuoneistossa, jossa tutkimusjakson aikana huoneilman lämpötila

vaihteli + 18 °C:n ja +23 °C:n välillä. Lämpötilanvaihtelu johtui kasvatusjaksolle osuneista sääolojen vaihteluista ja rakennuksen ilmanvaihdosta.

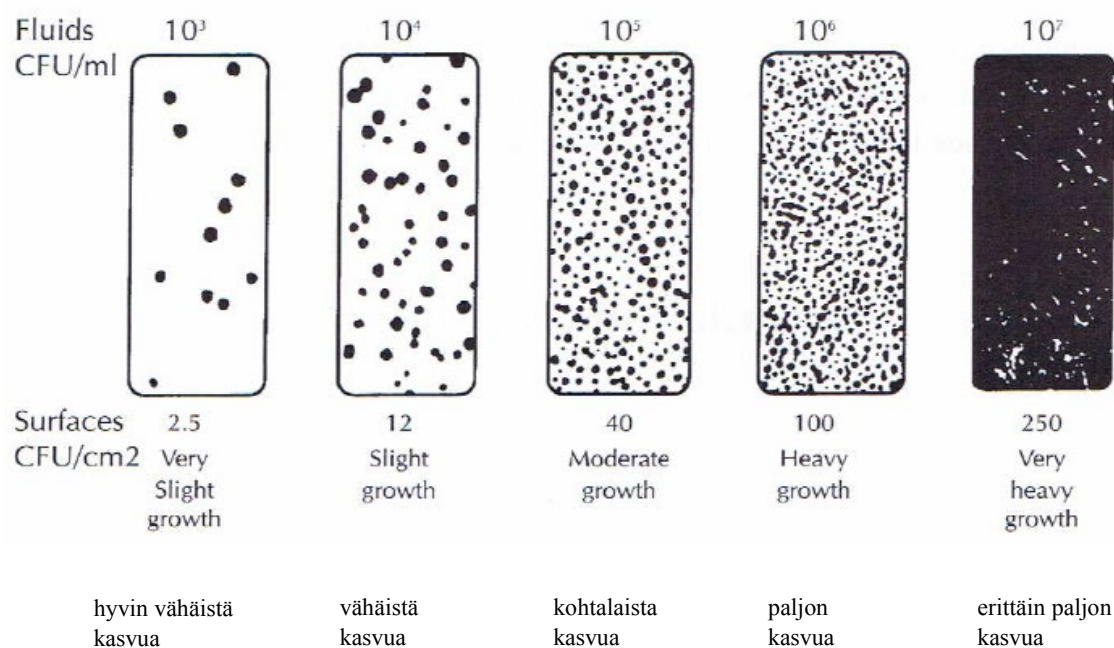
Inkubointiajoissa noudatettiin valmistajan ohjeita. Näytteet luettiin laskemalla pesäkkeiden lukumäärä agareilta silmämääräisesti mahdollisimman tarkasti pesäkkeen tarkkuudella noin 50 pesäkkeeseen asti. Koliforminäytteet luettiin noin 24 tunnin kasvatuksen jälkeen, lämpökaapissa kasvatetut heterotrofit noin 48 tunnin kasvatuksen jälkeen ja huoneenlämmössä kasvatetut heterotrofit noin 72 tunnin kasvatuksen jälkeen.

Myös Dipslide-näytteiden jälleenmyyjä toimitti näytteiden mukana tulkintaohjeen. Tulkintaohjeen mukaan näytteet luokiteltiin pesäkeluvun laskemisen jälkeen silmämääräisesti ja sanallisesti eri kategorioihin (kuva 1 ja taulukko 1). Hygicultin ja Dipsliden tulkintaohjeet ovat identtiset (kuvat 1 ja 2).

Kuva 1. Hygicult-tulkintaohjeen vertailukuva.



Kuva 2. Dipslide-tulkintaohjeen englanninkielinen vertailukuva



Pesäkelaskennan yhteydessä tulokset merkittiin näytekohtaisesti ylös numeerisesti ja sanallisesti. Sanallinen tulos oli suora käänös pakkauksen englanninkielisestä tulkintaohjeesta kyseistä pesäkelukumäärää kuvaavasta määrästä.

Taulukko 1. Dipslide-tulkintaohjeen mukaiset bakteriologiset raja-arvot sanallisesti suomeksi

Pmy/ cm ²	Sanallinen kuvaus
2,5	Hyvin vähäistä kasvua
12	Vähäistä kasvua
40	Kohtalaista kasvua
100	Paljon kasvua
250	Erittäin paljon kasvua

Kun näytteistä oli saatu selville tarkat pesäkelukumäärät ja sanalliset kuvaukset, yksinkertaistettiin näytetulokset seuraavaksi kolmeen Pintahygieniaoppaassa (Rahkio ym. 2011) esiteltyyn sanalliseen luokkaan, jotka oli määritelty Dipslidea vastaavan

Hygicultin raja-arvojen mukaan. Tulosten tulkinnan ja käsittelyn edetessä, päätettiin sanalliset kuvaukset vielä muuttaa numeeriseen muotoon, hyvä = 1, tyydyttävä = 2, huono = 3, keskiarvojen laskemisen helpottamiseksi (taulukko 2).

Taulukko 2. Pintahygieniaoppaan (Rahkio ym. 2011) raja-arvot Hygicultille ja näitä raja-arvoja vastaavat numeeriset arvot

Pesäkeluku	Sanallinen kuvaus	Numeerinen arvo
< 20 pmy/10 cm ²	Hyvä	1
21-100 pmy/10 cm ²	Tyydyttävä	2
> 100 pmy/10 cm ²	Huono	3

4.2 Haastattelut

Päiväkotikäynneillä päiväkodin henkilökuntaa haastateltiin avoimin kysymyksin päiväkodin siivouksesta, hygieniakäytännöistä ja olosuhteista. Yleisimmin haastateltiin päiväkodin johtajaa, mutta yksittäisiä kommentteja pyydettiin myös muulta henkilökunnalta ja siistijöiltä. Haastatteluun vastanneiden asemaa työyhteisössä ei kirjattu ylös. Haastattelutilanteet kestivät keskimäärin 30 minuuttia, jona aikana haastattelija kirjasi vapaasti keskustelussa esiin nousseita vastauksia ja kommentteja kysymyspaperiin. Haastatelluille esitetyt kysymykset on esitelty taulukossa 3.

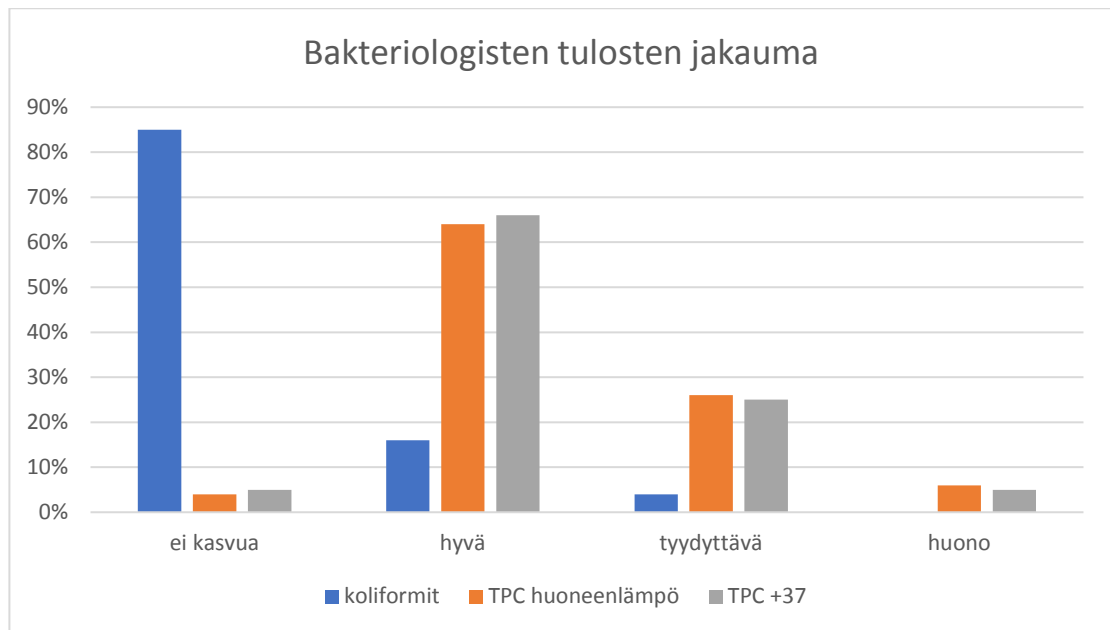
Taulukko 3. Päiväkotien edustajille näytteenottokäyntien yhteydessä toteutetussa haastattelussa esitetyt kysymykset

Kysymyksen numero	Kysymys
1.	Siivoaako päiväkotia kunnan työntekijä vai ulkopuolinen yritys?
2.	Onko siivouksessa havaittu jotain ongelmia tai puutteita? Jos on, niin mitä?
3.	Onko mahdollisiin puutteisiin puututtu?
4.	Minkä verran hoitohenkilökunta itse siivoaa tai puhdistaa paikkoja päivän aikana?
5.	Milloin tilat nyt edellisen kerran on siivottu?
6.	Tuntuuko ilmanvaihto riittävältä?
7.	Koetaanko jotkin tilat ahtaiksi tai hankaliksi siivota?
8.	Millaisia hygieniakäytäntöjä päiväkodissa on? Esim. käsien pesu ulkoa tullessa ja ennen ruokailua
9.	Onko leluille pesu- ja lepuutusohjelmia?
10.	Mikä on lakanoiden ja käsipyyhkeiden vaihtotiheys?

5 TULOKSET

5.1 Mikrobiologiset tulokset

Pintahygienianäytteitä otettiin yhteensä 411 kappaletta, joista koliforminäytteitä oli 130 kappaletta (32 %), lämpökasvatettuja heterotrofinäytteitä 130 kappaletta (32 %) ja huoneenlämmössä kasvatettuja heterotrofinäytteitä 149 kappaletta (36 %). Lämpökaapissa kasvatettiin yhteensä 64 % (n = 262) näytteistä. Neljäsosassa kaikista näytteistä (26 %, n = 105) ei ollut lainkaan kasvua ja yli puolet näytteistä (52 %, n = 215) oli tulokseltaan hyviä (< 20 pmy/10 cm²). Vain 22 % kaikista näytteistä oli tulokseltaan tyydyttäviä tai huonoja.



Kuva 3. Koontitulokset pylväsdiagrammina kaikkien indikaattorien osalta. TPC = total plate count eli kokonaispesäkeluku eli kokonaisbakteerit.

Kaikkien näytteiden tulosten kuvaajasta (kuva 3) käy ilmi, että kasvatuslämpötilalla ei ollut vaikutusta kokonaisbakteerien tuloksiin. On myös nähtävissä, että hyvin harvassa näytteessä kasvoi koliformeja.

Näytteissä ei ollut kasvua tai tulos oli hyvä yhteensä 78 %:ssa näytteitä (taulukko 3).

Taulukko 3. Koontitaulukko kokonaisbakteerien ja koliformien näytetuloksista

Tulos	%-osuus (n)
Ei kasvua	26 % (105)
Hyvä	52 % (215)
Tyydyttävä	18 % (75)
Huono	4 % (16)
Yhteensä	100 % (411)

Taulukko 4. Heterotrofisten bakteerien viljelytulokset molemmissa lämpötiloissa inkuboituina.

Tulos	%osuus (n)	
	Huoneenlämpö, 3 vrk	+37 °C, 2 vrk
Ei kasvua (1)	4 % (6)	5 % (6)
Hyvä (1)	64 % (95)	66 % (86)
Tyydyttävä (2)	26 % (39)	25 % (33)
Huono (3)	6 % (9)	5 % (6)
Yhteensä	100 % (N = 149)	100 (N = 130)

Yleisimmiksi näytteenottokohdiksi molempien indikaattoreiden osalta valikoituivat penkit ja tuolit, pöydät, erilaiset lelut ja leluista erikseen mainittuna keittiöleikkiin tarkoitettu leikkihella (taulukko 5). Edellä mainittuja kohteita tutkittiin molempien indikaattoreiden osalta vähintään puolessa päiväkodeista vähintään yhden näytteen verran. Muita yksittäisiä näytteenottoaikoja olivat muun muassa ovenkahvat, ovenkarmit, leikkitilan muut tavarat, kuten lelulaatikko, leikkipöytä ja -tuoli ja pöytätaaso, jumppasaleista löytyneet pallo, jumppamatto ja trampoliini sekä lasten leikkietokoneen näppäimistö.

Taulukko 5. Näytteiden jakautuminen tutkimuksen yleisimpiin näytteenottokategorioihin molempien indikaattoreiden osalta. Leikkihella on erikseen mainittu lelujen alakategoriana yleisyytensä vuoksi.

Näytteenottokohde	Näytteiden lukumäärä kohteesta	Näytteiden osuus kaikista näytteistä
Lelut	93	22,6 %
Leikkihella	19	4,6 %
Pöydät	90	21,9 %
Penkit ja tuolit	53	12,9 %
Ovenkahvat	20	4,9 %
Leikkitilojen muut tavarat	11	2,7 %

Dipslide-näytteenottovälineen ollessa noin 5 cm pitkä ja 2 cm leveä jäykkä kaksipuoleinen liuska, on sen käyttö epätasaisilla pinnoilla vaikeaa ilman näytteenottotekniikasta johtuvaa laadun kärsimistä. Dipslide soveltuu parhaiten tasaisille pinnoille, mutta koska kaikki tutkitut pinnat eivät voineet olla tasaisia, tuli näytteenotossa noudattaa huolellisuutta siinä, ettei liuska päässyt liukumaan suhteessa näytteenottopintaan. Dipslide pystyi varovasti kääntelemään epätasaisen pinnan päällä, jotta pinnasta saatiin mahdollisimman edustava näyte.

5.1.1 Kokonaispesäkeluku

Kokonaispesäkeluvun eli heterotrofisten bakteereiden osalta näytteenottokohteet jakautuivat niin, että lähes kaikissa päiväkodeissa ($n = 15$) tutkittiin vähintään kaksi pöytää, osassa päiväkodeista useampikin. Jokaisesta päiväkodista tutkittiin vähintään yksi lelu, mutta lelunäytteitä otettiin vaihdellen jopa 2-6 päiväkotia kohden. Leikkihellan, yleisimmän lelunäytteen, pintaa tutkittiin kymmenen näytteen verran.

Taulukko 6. Heterotrofisten näytteiden yleisimmät näytteenottokohdat ja niiden tulosten jakautuminen

Näytteenotto- kohde	Näytteiden lukumäärä (N)	Ei kasvua (n)	Hyvä (n)	Tyydyttävä (n)	Huono (n)	Numeerinen keskiarvo asteikolla 1-3	Sanallinen keskiarvo
Pöydät	48	2 % (1)	56 % (27)	29 % (14)	13 % (6)	1,50	tyydyttävä
Lelut	49	4 % (2)	65 % (32)	29 % (14)	2 % (1)	1,33	tyydyttävä
Penkit ja tuolit	27	8 % (2)	64 % (16)	24 % (6)	4 % (1)	1,33	tyydyttävä
Leikkiherrat	10	0	60 % (6)	30 % (3)	10 % (1)	1,50	tyydyttävä
Yhteensä	134	3,73 % (5)	60,4 % (81)	27,6 % (37)	6,7 % (9)	1,42	tyydyttävä

5.1.2 Koliforminäytteet

Koliforminäytteitä otettiin pöydistä 40. Niiden osalta tulosten keskiarvo oli 1,1 asteikolla 1-3, jossa 1 = hyvä, 2 = tyydyttävä ja 3 = huono. Pöytänäytteissä 92,5 % (n = 37) oli hyviä ja 7,5 % (n = 3) tyydyttäviä tuloksia. Huonoja tuloksia ei ollut lainkaan. Kaikki leluista otetut koliforminäytteet olivat tulokseltaan hyviä. Vain viidestä lelusta löytyi koliformipesäkkeitä. Neljässä lelunäytteessä oli yksi pesäke ja yhdessä kaksi pesäkettä. Penkeistä ja tuoleista otettiin yhteensä 25 koliforminäytettä, joiden tulosten keskiarvo oli 2 eli tyydyttävä. Kuitenkin 21:ssä penkkien ja tuolien näytteistä ei ollut lainkaan kasvua. Kahdessa näytteessä kasvoi yksi pesäke, yhdessä kaksi pesäkettä, yhdessä kahdeksan pesäkettä ja yhdessä 40 pesäkettä eli kaiken kaikkiaan pesäkkeiden määrä oli yhtä näytettä lukuun ottamatta vähäinen.

Koliforminäytteistä 15 %:ssa oli kasvua (taulukko 7). Hyvän tuloksen näytteistä (n = 16) 11:ssä kasvoi vain yksi pesäke ja kolmessa kaksi pesäkettä. Lopuissa kahdessa hyvässä näytteessä kasvoi kahdeksan ja 13 pesäkettä.

Taulukko 7. Bakteriologiset viljelytulokset +37 °C:ssa kasvatetuille koliforminäytteille.

Tulos	%-osuus (n)
Ei kasvua (1)	85 % (110)
Hyvä (1)	12 % (16)
Tyydyttävä (2)	3 % (4)
Huono (3)	0 % (0)
Yhteensä	100 % (N = 130)

5.2 Haastattelujen tulokset

Kaikkia kunnallisia päiväkoteja (n = 14) siivosi kunnan työntekijä ja molempia yksityisiä (n = 2) päiväkoteja yksityinen taho. Päiväkodeista 13:ssa (81 %) koettiin jotkin tilat siivouksen kannalta ongelmallisiksi tai tilojen siivous puutteelliseksi. Muutamissa päiväkodeissa työskenteli niin kutsuttu monipalvelutyöntekijä, jotka siivoustyön lisäksi työskentelevät keittiössä ruoka-aikoina. Useimmat päiväkotien keittiöt olivat jakelukeittiöitä, joihin toimitettiin valmiit ruuat palvelukeittiöistä (ns.

keskuskeittiö). Kaikissa päiväkodeissa välipalat valmistettiin paikan päällä, joko hoitajien, keittiöhenkilökunnan tai monipalvelutyöntekijöiden toimesta.

Yleensä päiväkotia ehdittiin siivota läpi kerran päivässä. Erityisesti wc:ssä ja ruokailutiloissa, joissa sotkua ja likaisuutta aiheuttavaa toimintaa tapahtuu useita kertoja päivässä, tämä tuntui vastaajista olevan liian vähän. Ruokailujen jälkeen yleensä lastenhoitajat pyyhkivät pöydät ja siivooja pyrki pyyhkimään lattiat. Monipalvelutyöntekijöiden koettiin olevan erityisen vaikea ehtiä keittiöltä välittömästi ruokailun jälkeen siistimään ruokailutiloja.

Lastenhoitajat siivosivat itse suurimman osan äkillisistä sotkuista, kuten ruokien ja juomien kaatuminen ja läikkymiset, oksennukset ja pissavahingot. Useiden päiväkotien kaikissa ryhmätiloissa oli valmiina erillinen niin kutsuttu eritepakki puhdistusliinoineen, pesuaineen ja desinfiointiaineineen suurempien vahinkojen nopeaa siivousta varten. Työntekijöitä oli ohjeistettu eritepakin käyttöön.

Siivousta hankaloitti aikataulujen yhteensovittaminen lapsiryhmien toiminnan kanssa. Tilojen siivoaminen oli sujuvinta lasten ulkoillessa tai nukkuessa. Hankalin tiloja oli siivota talvella kovalla pakkasella, jos lapset eivät menneet ulos. Monesti nukkumahuoneet toimivat myös leikkitaloina, joten ne olivat tyhjillään vain lasten ollessa ulkona.

Taulukko 8. Siivouksessa ongelmallisiksi koetut kohteet

Siivouskohde	%-osuus vastaajista (n)
Wc-tilat	19 % (3)
Ruokailutilat	6 % (1)
Nukkumahuone/leikkihuone	25 % (4)
Muu/määrittelemätön	56 % (9)

Tiloja oli hankalinta siivota sänkyjen alta, matalilla parvilla ja ahtaissa paikoissa. Niissä päiväkodeissa, joissa lasten wc-tilojen likaantuminen päivän mittaan oli mainittu koetuksi ongelmaksi, tapahtui likaantumista päivittäin. Eräässä päiväkodissa lasten wc:iden käsienvesualtaat olivat muodoltaan sellaiset, että niihin jäi vesi seisomaan.

Kura-aikaan erityisesti eteisen puhtaanapito oli koettu riittämättömäksi. Kolmessa päiväkodissa koettiin koko siivouksen mitoituksen olevan liian pieni. Ylläpitävälle siivoukselle kuten yläpölyjen ja muiden pölyjen pyyhinnälle, ovilasien ja ikkunoiden pyyhinnälle ja mattojen imuroinnille ei näissä koettu olevan riittävästi aikaa. Kahdessa päiväkodissa mainittiin ongelmista liittyen siivoojien tiheään vaihtumiseen tai hetkellisiä siisteysongelmia ilmenneen siivoojien sijaisten aikana. Neljässä päiväkodissa kerrottiin, että havaittuihin ongelmiin oli puututtu olemalla yhteydessä kunnan tilapalveluihin.

Yhteensä 37,5 %:ssa (n = 6) päiväkodeista ei haastattelussa mainittu mitään tiloja ahtaiksi tai hankaliksi siivouksen kannalta. Tilojen ahtaus tai siivouksen hankaluus oli lievää tai satunnaista 19 %:ssa (n = 3) päiväkodeista, esimerkiksi pakkasilla, kun lapset ovat paljon sisällä tai jos lapsilta on jäänyt leluja lattioille. Siivoukseen liittyvä haitta tai ahtaus oli 44 %:ssa (n = 7) päiväkodeista luonteeltaan pysyvämpää, kuten kalusteiden tiellä olo ruokailuhuoneessa, huoneenjakajina toimivien sormien tiellä olo leikkihuoneessa, wc-istuinten taustojen ahtaus, ja kaikki kurottamista, kiipeämistä tai kumartelua vaativat siivouskohteet.

Taulukko 9. Kohteet, joita hoitohenkilökunta tavanmukaisesti siivoaa päiväkodissa

Siivouksen kohde	%- osuus (n)
Ruokapöydät	81 % (13)
Äkilliset sotkut (ruoka, pissa, oksennus)	69 % (11)
Muu kohde	6 % (1)

Päiväkotien hygieniakäytännöt

Hygieniakäytännöistä yleisin oli käsien pesu. Kaikissa päiväkodeissa (N = 16) kädet pestiin ulkoa tullessa, ennen ruokailua ja päiväkotiin saavuttaessa. Keskusteluissa nousivat vaihtelevasti esiin myös muut tilanteet, kuten niistämisen jälkeen (n = 1), ruokailun jälkeen tarvittaessa (n = 1), kotiin lähdettäessä (n = 1) sekä wc-käynnin jälkeen (n = 4). Käsienpesutilanteita ei kuitenkaan haastattelussa käyty läpi tarkasti ja järjestelmällisesti, vaan mainitut esimerkit nousivat esiin vapaamuotoisen keskustelun lomassa, jonka vuoksi osa tilanteista todennäköisesti puuttuu vastauksista.

Lastenhoitajat jakoivat ruuat ja he käyttivät yleensä käsidesiä ennen sitä. Hoitajat käyttivät käsidesiä myös eritteiden siivouksen, lasten pepun pesun ja vaipanvaihdon jälkeen. Niissä päiväkodeissa, joissa lasten kerrottiin käyttävän käsidesiä (n = 10), lapset käyttivät käsidesiä vain epidemia-aikoina. Viisi päiväkotia mainitsi hoitohuoneista löytyvän erillisen eritepakin, joka on tarkoitettu hoitajille äkillisten sotkujen siivoamiseen.

Lelujen pesu- ja lepuutusohjelmat tarkoittavat päiväkodeissa yleensä joko pestävien lelujen pesua pyykki- tai astianpesukoneessa tai ei-pestäväksi kelpaavien lelujen laittamista sivuun vähintään 1-2 viikoksi. Joskus leluja myös pakastetaan. Mikäli lapsilla on omia leluja mukana päiväkodissa, tulee ne yleensä viedä tautiaikoina kotiin ja pestä mahdollisuuksien mukaan. Ohjelmia toteutetaan päiväkodeissa yleensä säännöllisesti ja järjestelmällisesti loma-aikoihin painottuen ja tarpeen mukaan tautiaikoina kevyemmällä menettelyllä, kuten omien lelujen viemisellä kotiin ja päiväkodin pehmolelujen siirtämisellä lepoon. Taulukossa 10 on esitelty päiväkodeista saadut vastaukset käytössä olleista pesu- ja lepuutuskäytännöistä. Käytännöissä oli pientä vaihtelua päiväkodeittain, joten vastausten yksinkertaistuksenkin jälkeen yksi päiväkoti voi esiintyä useammassa vastauskategoriassa.

Taulukko 10. Lelujen pesu- ja lepuutusohjelmat.

Lelujen pesu- ja lepuutusohjelmat kartoitukseen osallistuneissa päiväkodeissa	%-osuus (n)
Perusohjelma 1-2 kertaa vuodessa	75 % (12)
Vain tautiaikoina	12,5 % (2)
Tautiaikoina lisäpesu tai -lepuutus ja omat lelut kotiin pesuun/lepoon	62,5 % (10)
Ei varsinaista ohjelmaa	6,25 % (1)
Vastaus puuttuu	6,25 % (1)

Lelujen pesu- ja lepuutusohjelmat kerrottiin olevan käytössä yhtä lukuun ottamatta kaikissa päiväkodeissa. Ohjelmat vaihtelivat. Puolet päiväkodeista (n = 8) ilmoitti ohjelmaksi 1-2 kertaa vuodessa rutiinisti ja lisäksi tautiaikoina. Jos lapsilla sai olla omia pehmoleluja mukana päiväkodissa, piti ne epidemioiden ajaksi viedä kotiin. Päiväkotien pestävät lelut pestiin, muut laitettiin sivuun eli lepoon muutamaksi viikoksi.

Rutiinipesut pyrittiin ajoittamaan loma-aikoihin, kuten kesään, syyslomaan ja joulukuun. Vain tautiaikoina tehtävän pesun ilmoitti kolme päiväkotia. Yksi päiväkoti kertoi muiden kuin sängyissä säilytettävien unilelujen olevan vain harvoin käytössä. Yksi päiväkoti kertoi lelut pestävän kerran vuodessa tai vaihtoehtoisesti olevan lepuutuksessa kaksi viikkoa.

Lapset nukkuvat päiväkodissa päivittäin päiväunet pedeissä. Liinavaatteiden vaihtoa ei sen tiheyttä lukuun ottamatta käsitelty haastatteluissa. Lakanoiden vaihtotiheys on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Lakanoiden vaihtotiheys

Lakanoiden vaihtotiheys	%-osuus (n)
Kerran kuukaudessa	75 % (12)
Joka viides viikko	6 % (1)
Kerran kahdessa kuukaudessa	6 % (1)

Ilmanvaihto liittyy niin terveydellisiin, viihtyvyys- kuin taloteknisiin seikkoihin.

Ilmanvaihdosta haluttiin haastattelussa kysyä yleisen mielenkiinnon vuoksi.

Ajatuksena oli, että mahdolliset voimakkaat kokemukset ilmanvaihdosta saattaisivat liittyä muihin huomioihin tilojen siisteydestä ja viihtyvyydestä. Taulukossa 12 on esitelty haastateltujen kokemukset ilmanvaihdosta.

Taulukko 12. Kyselyyn vastanneiden kokemukset ilmanvaihdon riittävydestä päiväkodeissa.

Ilmanvaihto riittävää	%-osuus (n)
Kyllä	37,5 % (6)
Vaihtelevasti	25 % (4)
Ei	37,5 % (6)

Ilmanvaihto koettiin useammin ongelmalliseksi kuin ongelmattomaksi. Ongelmia oli joko jatkuvasti tai vaihtelevasti. Vain hieman yli kolmannes (37,5 %) vastaajista piti ilmanvaihtoa tasaisesti riittävänä. Niitä vastauksia, joissa ilmanvaihto koettiin

jatkuvasti joko riittävänä tai riittämättömänä, oli yhtä paljon. Neljännes vastaajista piti ilmanvaihtoa vaihtelevasti riittävänä. Yleisimmin kuvattuja ilmanlaadun ongelmia olivat tunkkaisuus ja kuumuus.

6 POHDINTA

Tutkielman teko käynnistyi kiinnostuksesta selvittää päiväkotien pintapuhtautta ottamalla niistä bakteriologisia pintapuhtausnäytteitä. Päiväkotien siivouksen ja hygieniakäytäntöjen ja lasten sairastelun katsottiin jo alkuvaiheessa liittyvän aiheeseen olennaisesti ja myös niistä haluttiin pyrkiä selvittämään lisää. Kirjallisuusosiota varten löytyy maailmalta paljon tutkimuksia, jotka osoittavat lasten lisääntyneen sairastelun liittyvän vahvasti päiväkodissa oloon, verrattuna muualla hoidettuihin ikätovereihinsa. Tutkimuksia lasten ja aikuisten hygieniakäyttäytymisen vaikutuksesta sairastuvuuteen löytyy myös. Siivouksen tason ja lasten sairastelun välisen yhteyden osoittavia tutkimuksia oli kuitenkin vaikea löytää, vaikka niiden arvelisi myös olennaisesti liittyvän toisiinsa. Tämänkin tutkielman laajuuden ja resurssien puitteissa osoittautui odotettua hankalammaksi laatia tutkimusasetelma, jolla pystyttäisi luotettavasti ja kattavasti, tai edes suuntaa-antavasti, osoittamaan yhteys päiväkotien pintapuhtauden ja lasten sairastelun välillä, ottaen mahdollisesti samalla huomioon päiväkotikohtaiset siivousohjelmat. Tutkielmassa päädyttiin ottamaan pintapuhtausnäytteitä sekä haastattelemaan päiväkotien henkilökuntaa siisteysoloista ja hygieniakäytännöistä ja saamaan näiden avulla tietoa ja kokemuksia peilattavaksi kirjallisuudessa kuvattuihin havaintoihin aihepiiriin liittyen.

Tutkimuksen tavoite arvioida päiväkotien pintojen puhtautta bakteriologisten näytteiden avulla ja pohtia hygieniakäytäntöjen riittävyyttä päiväkodeissa täytyi osittain. Bakteriologinen näytteenotto onnistui lähtökohdat ja resurssit huomioiden kohtalaisen hyvin ja tulokset voitaneen olosuhteisiin nähden arvioida riittävän kattaviksi ja luotettaviksi. Niiden perusteella voitiin päätellä, että yleinen pintahygienia päiväkodeissa on vähintään tyydyttävällä tasolla. Suurin osa näytteistä sijoittui pesäkelukumäärän suhteen luokkaan hyvä. Hygieniakäytäntöjen riittävyyttä suhteessa sairastuvuuteen sen sijaan on haastava arvioida selkeiden vertailukohtien ja

indikaattorien puuttuessa. Lasten sairastuvuus on yksi todennäköinen indikaattori pintahygienialle ja riittäville hygieniakäytännöille, mutta sen selvittäminen vaatisi pidempää ja tarkempaa seuranta ja raportointia. Yleinen siisteys hygieniakäytäntöjen riittävyyden mittarina taas voi olla liian subjektiivinen ja hankalasti mitattava suure. Aiheen ja kysymysten lähestymistapa oli avoin eikä menetelmien ja tulosten perusteella voida tehdä varmoja ja lopullisia päätelmiä hygieniakäytäntöjen riittävyydestä pirkanmaalaisissa päiväkodeissa vuonna 2014.

Päiväkotien pintapuhtausnäytteiden tuloksille ei ole olemassa yleisiä virallisia raja-arvoja, vaan tulosten tulkinta oli suhteutettava raja-arvoihin, joita muuhun pintahygieniaan liittyvästä kirjallisuudesta ja tutkimuksista oli löydettävissä. Näytetulosten valmistuttua hahmottui niistä jonkinlainen sisäinen asteikko tutkielmaan sisältyneiden näytteenottokohteiden keskinäisestä pintahygienian tasosta. Kolmiportainen tulkinta-asteikko pesäkelukumääräraja-arvoineen - hyvä (< 20 pmy/10 cm²), tyydyttävä (21-100 pmy/10 cm²), huono (> 100 pmy/10 cm²) - tuntui riittävän tarkalta jaoteltua tämän tutkielman tasolle, näytteenottoympäristö huomioon ottaen. Tutkittiinhan näytteitä lasten elinympäristöstä, ei elintarvikealan tuotantolaitoksista.

Mikrobiologisten raja-arvojen puuttuessa päiväkotien pinnoille, ei tuloksia voida luokitella yksiselitteisesti hyväksytyiksi tai hylätyiksi. Bakteriologisten näytetulosten ja haastatteluiden perusteella on lopulta mahdotonta luokitella päiväkotien hygieniatasoa absoluuttisen luotettavasti. Päiväkotien pinnoilla tulee aina olemaan likaa ja patogeeneja, koska lasten hygieniakäyttäytymistä on vaikea valvoa ja hallita täysin. Lapset oleilevat päiväkodeissa tiiviissä kontaktissa keskenään, käyvät osin itsenäisesti wc:ssä useita kertoja päivässä ulkona, leikkivät yhteisillä leluilla ja tuovat mukanaan päiväkotiin mikrobeja kotoa ja ulkoa. Näiden seikkojen vuoksi päiväkodeissa on jatkuvasti tartuntapainetta, mahdollisesti jopa enemmän kuin muissa julkisissa tiloissa.

Suurin osa kartoituksen näytteistä oli tulokseltaan hyviä. Hyviin näytteisiin lukeutuivat luonnollisesti myös ne näytteet, joissa ei ollut lainkaan kasvua. Koliformeja esiintyi vain 15 %:ssa näytteistä (N = 130) ja niiden puuttuminen viittaa ulosteperäisen saastumisen puuttumiseen. Lin ym. (2014) tutkimuksessa päiväkodeista otetuissa pintahygienianäytteissä, esiintyi koliformeja 16 %:ssa näytteistä (N = 326), joten tässä saadut tulokset ovat linjassa Lin ym. (2014) tulosten kanssa. Eräaseen toiseen Suomessa vuonna 2012 tehtyyn päiväkotien pintahygieniakartoitukseen verrattuna tämän tutkimuksen näytteissä oli kasvua jokseenkin yhtä paljon. Tuolloin Jyväskylän alueella

tutkittiin kymmenestä päiväkodista kustakin kuusi kokonaisbakteerikontaktimaljaa ja kaksi *E. coli*-kontaktimaljaa. Yhdessäkin Jyväskylän kartoituksen *E. coli* -näytteessä ei ollut kasvua. Kokonaisbakteereissa kasvua oli Jyväskylässä keskimäärin 20-70 pmy/10 cm², mikä vastaisi kolmiportaisen asteikon keskimmäistä eli tyydyttävää tulosta tässä tutkimuksessa. Tämän tutkimuksen kokonaisbakteerinäytteiden keskiarvotulos oli myös tyydyttävä.

Haastattelut toteutettiin vapaamuotoisena keskusteluna ja avoimina kysymyksiä. Haastatteli kirjasi vastaukset ylös keskustelun lomassa, jolloin osia vastauksista on saattanut jäädä puuttumaan tai epätarkoiksi. Haastattelut eivät todennäköisesti anna täysin kattavaa kuvaa päiväkotien hygieniakäytännöistä. Esimerkiksi oletettavasti kaikissa päiväkodeissa pestään tai on tarkoitus pestä kädet wc-käynnin jälkeen, vaikka vain neljässä päiväkodissa asiasta oli haastattelussa puhetta. Tulos johtuu todennäköisesti puutteellisesta kysymyksenasettelusta, jossa wc-käyntien jälkeistä käsienspesua ei tuotu esille. Joihinkin haastatteluiden vastauksiin ilmanvaihdon riittävydestä ovat voineet vaikuttaa tutkimusjaksolle osuneet sään vaihtelut, sillä sää vaihteli tuona aikana paljon. Osalle tutkimusjaksosta osui vuodenaikaan nähden poikkeuksellisen lämmin ajanjakso. Myöskään kaikki ongelmat tai epäkohdat eivät välttämättä ole tulleet esille haastatteluissa. Haastatteluissa keskityttiin lähtökohtaisesti yksittäisiin ongelmakohtiin, kuten ilmanvaihtoon, ahtaisiin tiloihin, eteistilojen kuraisuuteen tai wc-tilojen likaantumiseen päivän aikana. Ongelmakohtiin keskittymällä on myös voinut jäädä huomiotta päiväkodin yleinen hyvä siisteys.

Näytteenottoon ja tutkimusasetelmaan liittyen valkeni jälkikäteen joitain puutteita ja epätarkkuustekijöitä. Näytteitä on otettu eri päiväkodeissa ja päiväkotien sisällä eri aikoihin suhteessa edelliseen siivouskertaan. Näytteenotto saattoi tapahtua yhtä aikaa päiväkodin siivouskierroksen kanssa, joten jopa yhden päiväkodin näytteiden tulosten välillä saattaa olla juuri tehdyn siivouksen vuoksi suurta vaihtelua. Kokonaisbakteerinäytteet ovat myös saattaneet kasvaa epätasaisesti, sillä huoneenlämpö vaihteli kasvatusjakson aikana laboratorio-olosuhteisiin verrattuna huomattavasti. Huoneenlämmön vaihteluväli oli sääolojen ja huoneiston ilmanvaihdon vaihtelun vuoksi noin 5 °C, ollen välillä 18-23 °C. Pesäkelukumäärän laskussa on saattanut tapahtua virheitä, koska laskennan suoritti yksi henkilö silmämääräisesti. Toisaalta tulkintatarkkuutta on voinut lisätä se, että kaikki näytteet otti ja tulkitsi sama henkilö, joten näytteenottotekniikan ja tulosten tulkinnan vaihteluväli, ja sitä kautta

myös tulkintavirheiden riski on todennäköisesti pienempi, kuin useamman henkilön suorittamana.

Haastattelujen perusteella ahtaat tilat koettiin hankalimmiksi siivota. Ne voivatkin olla epäergonomisia ja hitaita siivota, jolloin niihin ei välttämättä ole mahdollista käyttää suhteessa yhtä paljon aikaa, kuin helpompiin siivouskohteisiin. Muun muassa matalat parvet ja runsaasti leikkikalusteita ja leluja sisältävät pienet huoneet ja nurkkaukset koettiin vaikeiksi siivouskohteiksi, joissa ohjeiden ja tavoitteiden mukainen siivoaminen saattaa tavaroiden paljouden ja kiireen vuoksi olla joskus jopa mahdotonta. Tällaisissa kohteissa mikrobit voivat päästä kertymään ja lisääntymään pinnoilla pitkiäkin aikoja. Mikäli näytteenottovälineitä olisi ollut käytössä enemmän, olisi näytteenottoa voinut lisätä ja kohdentaa ongelma-alueisiin päiväkotikohtaisesti ja verrata päiväkodin sisäisiä, eri alueilta otettuja näytteitä toisiinsa nykyistä enemmän.

Kausittaiseksi siivouksen haasteeksi mainittiin kura-ajat, jolloin ulkoa kulkeutuu lasten kenkien ja vaatteiden mukana eteis- ja pukuhuonetiloihin runsaasti hiekkaa ja kuraa. Eteistilat saattavat näyttää huomattavan likaisilta ja vaatia tehostettua siivousta kura-aikoina. Kuratilojen siivoamiseen käytetty aika on kuitenkin pois jostain muualta, jolloin pohdintaan nousee kysymys, joudutaanko päiväkodeissa kura-aikoina supistamaan muiden pintojen puhtaanapitoon käytettyä aikaa ja näin tekemään kompromisseja resurssien kohdentamisessa. Pidän epätodennäköisenä, että lasten eteistiloissa viettämä aika lisääntyisi kura-aikana yhtä paljon suhteessa niiden siivoamiseen käytettyyn aikaan, jolloin lasten oleskelutiloihin käytetty siivousresurssi ei välttämättä kura-aikoina kohdistu yhtä paljon lasten eduksi. Toisaalta eteistilojen siivouksella pyritään myös estämään kuran ja lian kulkeutumista muualle päiväkotiin. Pohdin, olisiko toimintatapoja eteistiloissa mahdollista hieman muuttaa kura-aikoina niin, että kuran kulkeutumista muualle päiväkotiin saataisiin vähennettyä lasten ja hoitajien omalla toiminnalla ilman, että siivousresursseja jouduttaisi merkittävästi kohdentamaan eteistiloihin. Näin päiväkotien muiden pintojen puhtaus ei välttämättä kärsisi kura-aikoina.

Lelujen lepuutusohjelmilla pyritään vähentämään mikrobien siirtymistä lapsesta toiseen ja säilymistä lasten oleskeluympäristössä, erityisesti tautiaikoina. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaan infektioriskin vähentämisestä päivähoidossa mukaan ne vesipesun kestävät lelut, joita lapset laittavat suuhunsa, tulisi pestä mahdollisimman usein, mieluiten päivittäin. Muut lelut tulisi siirtää pois käytöstä eli lepoon muutamiksi

päiviksi kerrallaan, jotta ne kuivuisivat kunnolla, jolloin erityisesti virusten määrä vähenisi leluissa. Käytännössä haastatteluiden perusteella leluja pestään suurimmassa osassa päiväkodeista rutiinisti 1-2 kertaa vuodessa ja lisäksi tautiaikoina. Tiedossa ei kuitenkaan ole miten monia epidemioita tutkimuksen päiväkodeissa on ollut ja miten usein leluja täten parhaimmillaan pestään. Pesu- ja lepuutusohjelmilla varmasti vähennetään tautipainetta, mutta toisaalta lapsilla usein kuitenkin on jotain leluja käytössään, joten mikrobien välittymistä lelujen välityksellä ei voida kokonaan estää. Pieniä oraalivaiheen lapsia on myös mahdotonta estää tutkimasta ympäristöään suullaan, jolloin erityisesti pienimpien lasten ryhmissä suun limakalvojen kautta tapahtuvaa tartuntareittiä ei pystytä katkaisemaan, vaikka lelujen määrää vähennettäisi tautiaikoina.

Lasten sairastelun ja päiväkodin puhtaustason välisen yhteyden tarkempi selvittäminen vaatisi pintapuhtausnäytteiden lisäksi joko pitkän seurantatutkimuksen tarkkoine haastatteluineen ja sairaustietoineen tai tapaus-verrokkitutkimuksen, johon niin ikään sisältyisi lasten sairasteluiden tarkka seuranta esimerkiksi tihein kyselyin. Lisäksi jokaisen päiväkodin siivous- ja hygieniäkäytännöt tutkimusajanjaksolta tulisi selvittää ja arvioida yksityiskohtaisesti erikseen.

7 LÄHTEET

Allen MJ, Edberg SC, Reasoner DJ. Heterotrophic plate count bacteria – what is their significance in drinking water? *Int J Food Microbiol* 2004, 92: 265-274.

Ashbolt NJ, Grabow WOK, Snozzi M. Indicators of microbial water quality. World Health Organization (WHO). *Water Quality: Guidelines, Standards and Health* 2001, 289-316.

Aycicek H, Oguz U, Karci K. Comparison of results of ATP bioluminescence and traditional hygiene swabbing methods for the determination of surface cleanliness at a hospital kitchen. *Int J Hyg Envir Heal* 2006, 209: 203-206.

Baldwin TO. Firefly luciferase: the structure is known, but the mystery remains. *Structure* 1996, 4: 223-228.

Ball TM, Holberg CJ, Aldous MB, Martinez FD, Wright AL. Influence of attendance at day care on the common cold from birth through 13 years of age. *Arch Pediat Adol Med* 2002, 156: 121-126.

Barros AJD. Child-care attendance and common morbidity: evidence of association in the literature and question of design. *J Public Health* 1999, 33: 98-106.

Bartram J, Cotruvo J, Exner M, Fricker C, Glasmacher A. Heterotrophic plate counts and drinking-water safety – The significance of HPCs for water quality and human health. On behalf of WHO by IWA Publishing 2003.

van Beeck AHE, Zomer TP, van Beeck EF, Richardus JH, Voeten HACM, Erasmus V. Children's hand hygiene behavior and available facilities: An observational study in Dutch day care centres. *Eur J Pub Health* 2015, 26: 297-300.

Bell DM, Gleiber DW, Atkins Mercer A, Phifer R, Guintier RH, Cohen AJ, Epstein EU, Narayanan M. Illness associated with child day care: A study of incidence and cost. *Am J Public Health* 1989, 79: 479-484.

Bell C, Stallard PA, Brown SE, Standley JTE. ATP-bioluminescence techniques for assessing the hygienic condition of milk transport tankers. *Int Dairy J* 1994, 4: 629-640.

- Bradley RH. Child care and common communicable illnesses. *Arch Pediat Adol Med* 2001, 155: 481-488.
- Bradley RH. Child care and common communicable illnesses in children aged 37 to 54 months. *Arch Pediat Adol Med* 2003, 157: 196-200.
- Brady MT. Infectious disease in pediatric out-of-home child care. *Am J Infect Control*, 2005, 33: 276-285.
- Butz AM, Fosarelli P, Dick J, Cusack T, Yolken R. Prevalence of rotavirus on high-risk fomites in day-care facilities. *Pediatrics* 1993, 92: 202-205.
- Davidson CA, Griffith CJ, Peters AC, Fielding LM. Evaluation of two methods for monitoring surface cleanliness – ATP bioluminescence and traditional hygiene swabbing. *Luminescence* 1999, 14: 33-38
- Duff SB, Mafilios MS, Ackerman SJ. Economic evaluation of infection control practices in day care and the home: methodologic challenges and proposed solutions. *Pediatr Infect Dis J* 2000, 19: 125-128.
- Enserink R, Ypma R, Donker GA, Smit HA, van Pelt W. Infectious disease burden related to child day care in the Netherlands. *Pediatr Infect Dis J* 2013, 32: e334-e340
- Enserink R, Lugné A, Suijkerbuijk A, Bruijning-Verhagen P, Smit HA, van Pelt W. Gastrointestinal and respiratory illness in children that do and do not attend child day care centers: a cost-of-illness study. *Plos One* 2014, 9: e104940.
- Harkavy LM. Role of Surface Disinfection and hand hygiene in reducing illness. *J Sch Nurs* 2002, 18 (Supl.): 5-7.
- Heikinheimo A, Lindström M, Hatakka M. Mikrobien osoitus- ja tunnistusmenetelmät sekä mikrobiologiset normit. Teoksessa: Korkeala H (toim.) *Elintarvikehygienia* 2007: 140-168.
- Heimer ML, Salinger JD, Sobodowski J, Thomthwaite J, Andreotti P. Design and implementation of a luminometer: measuring bioluminescence. *Engineering in Medicine and Biology Society*, 1989, 5:1423-1424
- Jarman F C, Kohlenberg T M. The health effects of day care. *J Paediatr Child H* 1991, 27: 272-281.

Jyväskylän kaupunki, sosiaali- ja terveystoimi, ympäristöterveysosasto. Päiväkotien hygienia- ja puhtausprojekti 2012, haettu 17.4.2014.

Kamper-Jørgensen M, Wohlfahrt J, Simonsen J, Grønbaek M, Stabell Benn C. Population-based study of the impact of childcare attendance on hospitalizations for acute respiratory infections. *Pediatrics* 2006, 118: 1439-1446.

Kamper- Jørgensen M, Andersen LG, Simonsen J, Sørup S. Child care is not a substantial risk factor for gastrointestinal infection hospitalization. *Pediatrics* 2008, 122: e1168-e1173.

Kotch JB, Weigle KA, Weber DJ, Clifford RM, Harms TO, Loda FA, Gallagher PH Jr, Edwards RW, LaBorde D, McMurray MP, Rolandelli PS, Faircloth AH. Evaluation of a hygienic intervention in child day-care centers. *Pediatrics* 1994, 94 suppl 6: 991-994.

Li Y, Jaykus L-A, Cates S, Wohlgenant MS, Chen X, Fraser AM. Hygienic conditions in child-care facilities in North Carolina and South Carolina: An integrated microbial and observational study. *Am J Infect Control* 2014, 42: 781-786.

Louhiala PJ, Jaakkola N, Ruotsalainen R, Jaakkola JJK. Form of day care and respiratory infections among Finnish children. *Am J Public Health* 1995, 85: 1109-1112.

Lu N, Samuels ME, Shi L, Baker SL, Glover SH, Sanders JM. Child day care risks of common infectious diseases revisited. *Health Dev* 2004, 30: 361-368.

Möttönen M, Uhari M. Absences for sickness among children in day care. *Acta Paediatr* 1992, 81: 929-932.

Niffenegger J. Proper handwashing promotes wellness in child care. *J Pediatr Health Care* 1997, 11: 26-31.

Osimani A, Garofalo C, Clementi F, Tavoletti S, Aquilanti L. Bioluminescence ATP monitoring for the routine assessment of food contact surface cleanliness in a university canteen. *Int J Env Res Pub He*, 2014, 11: 10824-10837.

Payment P, Waite M, Dufour A. Introducing parameters for the assessment of drinking water quality. Teoksessa: Assessing microbial safety of drinking water. WHO/OECD, IWA Publishing 2003.

Poulis JA, de Pijper M, Mossel DAA, Dekkers PPhA. Assessment of cleaning and disinfection in the food industry with the rapid ATP-bioluminescence technique combined with the tissue fluid contamination test and a conventional microbiological method. *Int J Food Microbiol*, 1993, 20: 109-116.

Pönkä A, Poussa T, Laosmaa M. The effect of enhanced hygiene practices on absences due to infectious diseases among children in day care centers in Helsinki. *Infection* 2004, 32: 2-7.

Roberts L, Jorm L, Patel M, Smith W, Douglas R M, McGilchrist C. Effect of infection control measures on the frequency of diarrheal episodes in child care: a randomized, controlled trial. *Pediatrics* 2000a, 105: 743-746.

Roberts L, Smith W, Jorm L, Patel M, Douglas RM, McGilchrist C. Effect of infection control measures on the frequency of upper respiratory infection in child care: a randomized, controlled trial. *Pediatrics* 2000b, 105: 738-742.

Salo S, Laine A, Alanko T, Sjöberg A-M, Wirtanen G. Validation of the microbiological methods Hygicult dipslide, contact plate, and swabbing in surface hygiene control: A Nordic collaborative study. *J AOAC Int* 2000, 83: 1357-1365.

Seeger K, Griffiths MW. Adenosine triphosphate bioluminescence for hygiene monitoring in health care institutions. *J Food Protect* 1994, 57: 509-512

Sennerstam RB. Absence due to illness among toddlers in day-care centres in relation to child group structure. *Public Health* 1997, 111: 85-88.

STM 2005. Infektioriskin vähentäminen päivähoitossa. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2005:28, haettu 12.2.2014.

Strangert K. Respiratory illness in preschool children with different forms of day care. *Pediatrics* 1976, 57: 191-196.

Tebbutt GM. Comparison of traditional and rapid methods for assessing the risk of bacterial cross-contamination from cutting boards. *Int J Environ Heal R* 1999, 9: 67-74.

THL 2017. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos, 6.9.2017, Tilastoraportti 29/2017: Varhaiskasvatus 2016. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201709068505>, haettu 4.5.2018.

Terveystensuojelulaki 763/94 muutoksineen.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763>, haettu 28.2.2016.

Uhari M, Möttönen M. An open randomized controlled trial of infection prevention in child day-care centers. *Pediatr Infect Dis J* 1999, 18: 672-677.

Valvira, Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto, 2017. Valtakunnallinen terveydensuojelun valvontaohjelma vuosille 2015-2019, päivitys 2018-2019.

http://www.valvira.fi/documents/14444/261236/Terveystensuojelun_valvontaohjelma_paivitys_2018_2019.pdf/62263294-8d4b-aa80-3dde-f37b9e7b8e6e, päivitetty

15.8.2017, haettu 15.3.2018.

Varhaiskasvatuslaki 36/1973 muutoksineen.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1973/19730036>, haettua 16.4.2018.

Wald ER, Guerra N, Byers C. Frequency and severity of infections in day care: three-year follow-up. *J Pediatr*, 1991, 118: 509-514

Weniger BG, Ruttenber AJ, Goodman RA, Juranek DD, Wahlquist SP, Smith JD.

Fecal coliforms on environmental surfaces in two day care centers. *Appl Environ Microb* 1982, 45: 733-735.

Zutavern A, Rzehak P, Brockow I, Schaaf B, Bollrath C, von Berg A, Link E,

Kraemer U, Borte M, Herbarth O, Wichmann H-E, Heinrich J. Day care in relation to respiratory-tract and gastrointestinal infections in a German birth cohort study. *Acta Paediatr* 2007, 96: 1494-1499.